

## 有明海沿岸域の大規模災害と災害防止

皆さん、こんにちは。本日はお忙しい中、お集まりいただきましてありがとうございます。今日は有明海沿岸域の、普通は環境をやるのが私たちの有明海再生機構の仕事なんですけれども、私は土木ですから土木風に仕事をしていきたいと思えます。「有明海沿岸域の大規模災害と災害防止」という形にしました。有明海沿岸域で起こるものというのはどう考えればいいのかということをご一緒に考えてみたいと思えます。

昔のほうから時代を眺めていきます。まず、人類が誕生したのが 800 万年ぐらい前だそうなんです。もちろん私が知っているわけじゃないんですけど、そう書いてありますから、多分そうだと思います。ここで生まれました。これははっきりしています。そして紀元前 100 万年ぐらい前からだんだん動き始めまして、ここに来たのが今から 80 万年ぐらい前だと思えますけれども、これぐらいから先に本当に災害というのが問題として起こり始めた。人間がいなくて災害になりませんので、山火事が起ころうと何しようとして災害と呼ばないんですけど、アジアに進出してきたのは 100 万年ぐらい前、そこから渡ってきたのが 80 万年ぐらい前だということなのでいいだろうと言われてます。

問題なのはここから先ですけども、私たちがターゲットにしている有明海でいうと、9 万年ぐらい前から話を進めればいいのかと思えます。30 万年から 9 万年ぐらい前にかけて、阿蘇が 4 回大噴火します。一番最後が 9 万年ぐらい前で、このときにもものすごいことが起こりました。実は有明海、佐賀平野を作ったのはこの阿蘇山ということになります。問題は、火砕流の大地が九州の半分を覆ってしまったことになります。ここでできたいろいろな火山灰が有明海に流れこんできて、佐賀平野を形成していく。良いことも悪いこともみんなここから起こってくるんだということをお願いしたいわけです。

これを地層区分で言うと、プロの方々は「Aso4」と呼んで、これがどこの場所にどういうふうな堆積しているかによって年代を区別していくというやり方をされます。上峰町のふるさと館には、マツ科トウヒ属モミの木が埋まったということの輪切りにした模型があります。そういうもので、この地域が阿蘇山の影響を強く受けていることを示唆していると思ってください。

その 9 万年前というのは、こちらが海面です。今の高さがここですから、ゼロですね。そこから 100m ぐらい下ということになります。その当時はこういう状態でした。そこから寒冷気に入ります。ずっと寒冷期に入って、今より 100~150m ぐらい低い状態に海面がありました。ですから有明海なんて元々なくて、陸がずっとつながっていたという状況になるわけです。

それをちょっと見てみますと、ここに深緑色で書いたのが Aso4 です。こっちが有明海、九州横断道があるほうですね。佐賀を南北に切ったときに出てくるやつです。我々がターゲットにしているものは、この地盤上で平坦なところがずっと出来上がりますけれども、この部分に我々は住んでいるわけだから、この下の地盤がどういう状況になっているかを示すために、この絵を作りました。

これが火山灰が降ったやつですけど、まだ 20m から 30m 下にありますが、元々阿蘇山が爆発したときには海なんか無いようなところに降り積もったということになります。

そしてじわじわと上がってきて、海になっていった状況がある。我々はそういうところに住み、災害を受ける。この土地の状況というのを頭の中に描いてください。

しかもやっかいなことには、ここから上は海成粘土、有明海の海が広がってきたことによって起こった海の中でできた粘土層が厚く堆積している。5m、10mから、一番深いところでは30mぐらい深さがあるところで、僕らは住んで暮らしを立てている。そこに災害が押し寄せてくるとなると、どういうことになるんだと。軟弱地盤は軟弱地盤でめっぽう面倒くさい事柄で、皆さんたちはこれと悪戦苦闘されていると思いますけれども、軟弱地盤の防災というのはまた別のところで考えることにして、今日はこういうところに我々が住んでいることを理解してください。

有明海沿岸域の特徴をもう1回見てみることにします。先ほど言ったように今から1万5000年ぐらい前、海水面が一番低いとき、150mぐらい今より低いときですが、一番寒いときだと思ってください。一番寒いときにこちら辺にありました。このオレンジ色の線が海岸線です。ですから九州、韓国、中国は全部100mぐらいしか深さがありませんから、ここは陸続きであったことが分かります。

何でこんなことを地質屋さんたちは見てきたようなホラを吹くのかというと、実は証拠がいくつか上がるわけです。例えば、こういう場所に△の印が付いていますけれども、こういうところに貝塚の跡がある。すなわち海中に潜ってみると人間が住んでいた跡が、当然、海岸線の近くに住みますから、こういうところに貝塚の跡があるということでもって1万5000年～1万8000年前にはここに海岸線があったということが分かる。

1万年ぐらい前になると、今度は急激に海面が上昇してきます。温暖化に入るわけです。間氷期、すなわち氷河期と氷河期の間に入り込んでくるわけです。そうすると温かくなりますから、南極、北極の氷が溶けます。するとこれが次第に上がってきて、1万年ぐらい前はこういう海岸線にあったことが推定される。そうするとこの辺にやっとなら日本海というか、対馬海峡から分かれ始めて、そして海ができる。ここを切り始めるのが1万年前だと思いますけれども、そうなってくるとこここのところがいよいよ海になってくるわけです。

そこで有明海がどういうふうになってきたかということ、下山先生が示してくれたものでいうと、こういう地図が書けます。赤で線を書いた部分、ここが一番海が浸入してきたときに海岸線です。何でこんなことが分かるのかということ、ここに丸がずっと付いていますけれども、これがボーリングを行なった場所です。その中で黒い丸と白い丸の2つに分けてありますけれども、黒い丸のところには、どこかに海成粘土がある。海の中で起こったことが区別できる粘土が、確かにこの底のどこかにあるということが分かるから、赤い線の内側は1回は海に浸かったことがあるということができるので、これが一番海が広がった時代だということが分かります。

こういうふうには地下に海成粘土がある範囲がこういう範囲ですから、我々が住んでいる佐賀平野、筑後平野というのは次第に形成されてきた場所、そういうところに住んでいるのだということをもっと理解していただければと思います。

違った意味で言うと、大事なことはここに単純な砂があるだけだと作物はほとんど育ちません。砂漠みたいになっていると思ってください。しかしそこに植物、動物が生息できることは何が必要かということ、火山灰の中に含まれているミネラル分、チッソとかリンとかカリといったもの、生物の生育に必要なものがここにあるということが大事なんですね。

それが流れ込んでくるから、できあがった平地は農業をするにはもってこいの土壌を持っている。そういうところが1つの豊かさの源泉である。だから筑後川が運んでくる、あるいはほかの河川、緑川とか菊池川が運んでくる阿蘇の火山灰が豊かさの一番の元になっていると思ってください。そういうところに人間が次第次第に広げてきながらやってきて、今に至っている。そういう場所であることを最初に理解しましょうということです。

海岸線はどういうふうに変化してきたかという、これが一番奥の先ほど赤で示したラインをブルーで示していますけれども、ちょうどこの辺にお城があります。佐賀県庁はこの辺にありますので、佐賀県庁あたりはあまり海成粘土があるということではなくて、お城を造るにはもってこいだったと思います。どうしても我々は軟弱地盤地帯だと思うから県庁のところも軟弱だと思いがちですけど、ここはどうやら1回もやってないんじゃないかなと。

不思議なのは、佐賀大学はこの辺にあるんですが、佐賀大学は軟弱地盤が18mぐらいあるんです。だから微妙ながけになっているのかなと。下山先生に今度講演を頼んでいますので、この辺の微妙なところ、佐賀大学が18m軟弱地盤があって、佐賀県庁は1回も浸かってないとなるとちょっと何かないと思いますけれども、そういう微妙なところがあります。

この緑で書いた線は弥生時代、すなわち吉野ヶ里遺跡がある時代に緑の線があります。有明海を研究している側からみて大事なことは、実は吉野ヶ里の下に海が来ていたというのが分かることが大事なんです。吉野ヶ里というのは、海のそばにないと交易ができませんでしたから、そういうところだったんだということが分かると思います。赤のラインはまたあとで説明しますが、これが成富兵庫茂安さんが工事を始めたという頃の海岸線です。それから以降は、今から400年ぐらいかけて干拓で広がってきた場所ということになります。これは佐賀の人間、ここら辺の人たちの勤勉さを物語っていると思いますけれども、そういう世界だということを理解してください。

陸化していくときに必要なことは、土砂が流れ込むことが必要です。どこから流れ込むかという、流量でいきますと筑後川が1年間にだいたい45億トン流し込みます。有明海に流れ込むときの一番大きなのは筑後川です。球磨川は八代海のほうへいきますので、こっちの筑後川が母なる川だということが分かって、ここが供給するすべてのものが有明海を決めていく、佐賀平野を決めていくことになるのだと理解しましょうということです。

有明海に入ってくる流量の40%は筑後川から入り込んできます。14%が菊池川から入り込んできます。17%が緑川から入ってきます。こうやって入ってきたものが多量の土砂を含んでいます。土砂を含んで下りて来ますので、筑後川が有明海の湾奥にあるということ、ここに筑後川という一番大きな川が流れ込んでくるのが、有明海の恵みとか有明海の性質を決めてしまうということだと思います。ずっと堆地が広がってきて、一番最後のこれは干潟です。こういうふう広がっていつてますので、次第に広がっていくことになるということを理解していく。

これまでの平均でいうと、筑後川の流域で考えればだいたい1年間に10m、100年間で1kmずつ前に出て行っています。ですから今、戦争が終わって60年ぐらい経ったでしょうか。そうすると1kmぐらい前に干潟が延びていつている状況だと思います。昔の人は、干拓をしないと前が詰まってしまうので、次第次第に干拓をしながら、そして前に出て行って水門を付けて排水するという宿命づけられたわけです。ところが我々はポ

ンプを持っていますので、必ずしも今はそういうことをやらなければいけないということはないけれども、前に干潟ができあがっていくのは宿命的に仕方のないことだと思います。それくらいのスピードで動いています。1年間に10mずつ前に出て行って、高さはちょっとしか変わらないんですけれども、前に前にと出ていきます。そういう仕組みになっているということを理解してください。

もう1つ今度は性質です。この黒っぽく見えるところは泥、いわゆる水の中に含まれている泥土です。皆さん土木の方は定義されると思いますけれども、砂はこれより大きいほう、シルトはこれの間、粘土はこれより小さいやつを粘土というとなっていますけれども、泥分がどの程度含まれているかということの濃度を示すと、黒っぽく見えるところは濃度が非常に高い海を示します。諫早湾、有明海の湾奥部、熊本の近く、菊池川や緑川の河口域、こういうところは泥っぽいわけです。

有明海の問題になったときに、農水大臣が視察に来まして有明海の船で渡っているときに、「ここは汚いな」と言ったと言うんですね。汚くない、泥っぽい海なんだと言いましたけど、これが1つの特徴を表しているわけです。こういう泥っぽい海だということを頭の中に、浮泥と言いますが、浮泥がいっぱい海です。

その浮泥がどのように動くかという、実は筑後川から出てきた浮泥は、最初にこういうふうに下りてきます。下りてきたら、上げ潮、満潮のときに上がっていくんですけど、ちょっとだけ西に寄ります。これはコリオリ力と言って、地球が自転していることによつて起こる影響です。ですから必ず西に振れます。

すると砂はその辺に撒き散らして落としてしまいますけれども、泥はもう1回巻き上がって、動くときにちょっと西に寄ります。そうすると次に引いていくと、これは模式図ですから正確には書いていませんが、基本的には有明海の流れはこういうふうな左回り、反時計回りに流すんだよ。海流がこう流れているように勘違いされる方がおられますけど、そういう意味ではなくて、引いて満ちて引いて満ちてを繰り返して西のほうに動いていくと思ってください。すると砂はその辺に置き、シルト分はこの辺に置き、柔らかい粘土質の細かい粒子の部分の西へ西へと送っていく。それが溜まったものが先ほど言った有明粘土層という柔らかい粘土層です。

それが西のほうにあって東のほうは砂っぽい海ですから、この間、荒尾の組合長さんが来て写真を見せてくれたんですけど、トラックで干潟の中に入っていき写真を見せてくれました。穴ジャコ釣りにトラックで入っていくとか言われてましたけど、ここはそんなことをしたら死にます。有明海の湾奥の西のほうでそんなことをやったら死にますので、使えるものは潟スキーという方法しかないということになるわけですね。

問題は、西のほうに行くから、こっちは砂っぽくて、こっちは泥っぽいよ。最後にここにいっぱい溜まっているわけですね。そういう仕掛けになっているということで、言いたいことは、佐賀平野について言えば筑後川に近いところは砂っぽいところがいくつかありますけれども、西に行けばほとんど軟弱地盤です。そういうところで我々は暮らし、防災対策をしなければいけない。そういう場所にいることを頭の中に描いてください。

泥は西に行った結果、結局ここには砂質干潟が広がって、荒尾とか玉名あたりは砂質で、ちょうど大詫間あたりから西のほう、川副、東与賀あたりから白石にかけて軟弱地盤が広がるという形になるしかない。こういう構造になっているんだということを理解してくだ

さい。ですから泥質である部分と砂泥質である部分がきれいに分かれるから、生体系も異なるし、防災対策自体も変わってくるということを理解していただければいいかなと思います。

これは先ほどと同じことです。実は海成粘土の上に、氾濫をしたりしたことによって起こる非海成の泥が溜まっていますので、上から下まで海成粘土になっているのは最近干拓をした部分です。こういうところ以外は何か上に乗っています。乗っていますけれども、これは筑後川が氾濫したことによって起こるもので、今は氾濫しなくなりましたので、上に非海成の粘土が乗ることはないということを表しています。この辺は全部有明粘土だというのは間違っていて、有明粘土が下にもぐりこんでいる状況になっているんだということも理解しておいてください。

ちょっと寄り道しますが、これは東名遺跡という一番奥に入ってきたところですけど、そこの今の田面高、田んぼの高さから 5m 下のところに東名遺跡という縄文時代のものが出てきました。何でこれが保存されていたかという、ちょうど有明海の粘土のこういう場所に埋まっていたから、木製品とか編みカゴみたいなものが残されていた。こういうものだと思われているんですけど、こういうのがちゃんと腐らないで残っていたということで、こういうことを知ることができます。

それからここには巨大な貝塚が残っていますけど、そこから出てくる貝類はほとんどヤマトシジミ、ハイガイ、アゲマキ、カキといったものです。ここには絶対にアサリ貝は出てきません。アサリ貝はせいぜい 100 年ぐらい前に有明海に入ってきた新参者でして、有明海に豊かにあるというのは嘘です。アサリ貝がいっぱい獲れていたというのはごく最近の話です。昔はヤマトシジミ、ハイガイ、アゲマキ、カキといったものをたくさん獲っていたということが分かります。有明海の一種の恵みです。

今度は吉野ヶ里ですけど、吉野ヶ里はここにあります。海がこの辺まで来ていたから、ここから船で飛び出していくことができる場所に、あれだけの都的なものが作られていたと思います。有明海の関係でいうと、ここにアカニシ貝というのが獲れますけど、その微妙なところを取って紫色に染めることができます。これは絹糸ですから、絹糸は日本で作られていませんので中国からの輸入品です。輸入品をここで貝で染めて、帝王紫と言われている一番位の高い人が付ける色を作っていたということが分かります。

それからもう 1 つ、これはゴホウラ貝という名前の貝を腕輪に使っていますけれども、これは奄美より南でしか獲れませんので、向こうと有明海が交流していたことが証明できるということになります。今から 1700 年ぐらい前には、有明海では相当進んだ交易が行なわれていたことが理解してもらえるかと思います。単純に昔どこかの村とけんかしたようなことじゃなくて、海を使って世界と交流していた、そういう人たちが住んでいた場所だと思ってください。

我々が生産ということを考えるときに大事なことは、室町時代に農業技術とか産業技術がものすごい勢いで進みます。いろいろなものがこの時代にできたと思ってください。農業、工業、地域の特産品、鉱山といったものが、この時代に始まったということだけは頭に入れておいてください。すなわちそこから先が、ある意味でいうと我々が普通に見ている世界です。農業を水田を作ってやるとか畝を作ってやるとかいうのは、ここで始めたということです。そこから先に始まったということを理解してください。

大事なことは、いよいよ私の担当していた江戸からの時代ですけれども、江戸はどういう時代かという、戦争が終わりました。戦争が終わって何を始めたかという、成富兵庫さんの時代ですけど、1600年頃に関が原の戦があり、そこから先は江戸幕府。そうするとこのブルーのところは人口ですが、人口が1500万人から、わずか100年間で倍になるんです。この間に急激に人口が増えます。

何がそれを支えたかという、耕地面積がものすごい勢いで増えていくんですね。これは成富さんが水を配って耕地をやった時代とほとんど同じです。その時代に面積が増えて生産が上がって、先ほど言った室町時代に農具が開発されていきましたので、その開発した鉄とかそういうのが全部の農具に付けられるようになった。鋤も木でできていたものが、先端のところに鉄が付けられるようになったわけです。面積が増えて、道具が庶民、農民のところに渡るようになったので、一気に人口が増える可能性が出てきた。

ところが1700年代から1900年までの200年間は、だいたい止まっています。ということは、我々が自然型農業と呼んでいるところで鎖国の中で暮らせる人口というのは、これくらいが限度だということを示しています。すなわち、日本が昔の農業をやって食えるのは3000万人までです。そのときに山は荒れ始めます。何で荒れ始めるかという、燃料がないので山の木を切ってくるから、山がどんどん荒れます。そして禿山がいっぱいできるようになって、災害がものすごく増えます。

そういう状況であれば、自然型というのはだいたいこの程度の人口しか日本では育てられない。ただし、これは徹底して合理的な循環型、今で考えればお手本のような農業とか漁業とか、いろんな産業ができあがっていたと思います。それが抱え込むことができる人口というのは3000万人ぐらいで、何度も飢饉に遭うんです。その度に人口がカクンと減って、また増えて、カクッと減ってということを繰り返したのがこの時代です。

この辺までずっと人口は変わらなくて、そこからどんと爆発します。明治維新になって爆発するためには近代科学というのが必要で、どこかから食糧を買ってくるか、何か事を始めて1億人まで上がっていくわけです、3000万人から。ちょうど我々は今この時代、すなわち干拓とかをやっていく時代はこの時代のことをイメージしていただければいいかなと思います。

そこで成富兵庫茂安という人のことをしゃべらせてください。成富さんという人は、先ほど言ったようにどんどん流されてきて平地ができあがっているんだけど、平地ができただけでは生産には使えませんので、生産ができるように水を配り、災害を防止することがやれたところでちゃんと水田が開発できるということになります。それをやった人です。

歴史上の人物としては、成富さん、加藤清正さん、武田信玄、豊臣秀吉、いろんな人たちの名前が挙がってきますけれども、無名の人たちとしては、例えば数学がちゃんとできる人がいたこと、石工さんがいたこと、それを運ぶ馬喰がいたこと、そしてテコになる百姓さんたちがいたこと、そういうことが条件になって余剰労働力、すなわち農閑期にその人たちを武士が使えるというのが条件です。そうすると成富兵庫茂安さんはその人たちを使って、そして大きな土木事業を始めることになる。

この流儀はどういう流儀かという、洪水と関係しますけれども、成富兵庫茂安さんの時代の持っていたものは、例えば遊水地をつける。しかも川の中に遊水地をつける。石井

樋公園のちょっと北に竹林があって、川の中に遊水機能を持たせています。それから霞堤とか野越というのを作って、水を平野に溢れさせて無理をしないということをやります。堤内と堤外全体で洪水をやわらかく受け持つということをやっていたんだけど、江戸幕府ができて8代将軍の吉宗さんが、あの人は紀州和歌山の出身ですが、和歌山は海に一気に流し出すという流儀の取水工事をやります。その紀州流を江戸に呼んで、お前さんたちみたいに溢れさせるようなやり方はやめろ、一気に海に流せという方策でやって、そこから先は全部、紀州流と呼ばれる高堤防で海に一気に流す方法が採用されて、それが今でも続いています。これもあとで説明します。

吉宗さんが紀州から招聘して、関東流、それから成富兵庫流、加藤清正流、武田信玄流などの名人と言われた人たちがやってきたやり方をやめて、高水工法と言われている紀州流を採用して今に至っていると思っていただければいいかなと思います。

これはちょうど成富兵庫茂安さんが引き受けて、今から工事を始めるといったときの状況です。どこが海やら陸やらあまりよく分からないというところですね。こういう地図の状況です。佐賀城がここにあって、どんどん延びていったところはあるけれども、どこからが海でどこからが川かよく分からない。筑後川がここにあって、ここに洪水が暴れてくるかもしれない。筑後川は洪水のたびに氾濫して、筑後川は低いところに流れていますから、また川に戻っていく。それを繰り返している状況です。

それから脊振山系の北のほうから流れ出す水は、堤防らしいものではなくて、川は洪水のたびにあっちに行ったりこっちに行ったりするような川でした。そういうところで生産というのはなかなか上がらないことになります。それから古くは、昔はここは流れていたんだろうといったところが、流れを変えて主流になったりいろいろなっているんだけど、水を配るための仕掛けとして使えるような状況になったという状況で成富さんは仕事を始めます。

それから潟地を潮止めして干拓したような土地がこういうところに現れ始めます。そこに水をどうやって配るか、淡水をどうやって配るかというのが、成富さんが抱え込んだ大きなテーマの1つです。こういう状況の中で農業をするために成富さんが取った方策というのをいくつか挙げていきます。

まずは千栗堤です。千栗堤というのは完全に防災機能を持たせたものです。今の考え方に沿っています。筑後川の氾濫から佐賀平野を守るということがテーマです。これは成富家譜といって成富兵庫茂安のことを書いた文書の中に残っています。「筑後ト肥前ノ境ニ流ルル大河ヲ千年川ト云。比川筋ノ洪水毎年佐嘉神崎マデ沸キ来リ水損ノ弊、大分ノ事也。茂安是ヲ見量テ北ハ三根郡千栗ヨリ南ハ坂口迄凡三里ノ所」、12km ぐらいの堤防を造りましたよと。一番下の長さが30間で54m、高さが4間7.2mの堤防を築いたということが書いてあって、これは目的が氾濫防止を行なうことを目的にして作られたものであることが分かりました。

次に「比ノ土井急ニ築立ナバ土民ノ困窮ニ成ルベシト」、積み上げてしまうと働いている人が非常に困るので、「年々ニ之ヲ築ク」、少しずつ年度ごとに分けて築いていきましたよと。「東ノ方ノ水当ニハ竹ヲ植エ、西ノ方ノ土井裏ニハ杉ヲ植サセ、都テ年数十弐年ニ成就シタリ。右ノ如ク年々ニ築ク故百姓等ノ煩イナシ」ということが書いてあるので、成富兵庫茂安さんのことで人間像を描くときに、この一文が大きな影響を与えています。すなわ

ち、成富さんは農閑期にやって農繁期にはやらなかったということをあちこちに解説で書いてありますけれども、それはこういう文章を引用して作っていったことになります。

どういものができたかという、筑後川がこんなふうに蛇行していますけれども、そのこちら側にちょっと引いた形で、略図ですから正確ではありませんけれども、こういうふうになります。ここにこういう堤防を築いたために、こちらの佐賀城のほうは洪水の煩わしいことがなくなったということになります。

先ほど言ったように、前に竹を植えて後ろに杉の木を植えて、真ん中にハガネと呼ばれる粘土の挟まりを作ったという本格的な堤防ですから、問題はこんなところを作ったら困るのは久留米藩です。久留米藩はそのお陰で、こちらが氾濫することになります。黙って指をくわえて見ていたら怒られますので、当然、対抗しなければいけません。

それで利水のことまでやっていますけれども、左岸側が氾濫しますので、こちら側の堤防、12kmに渡って築いた千栗堤で、お城がここに 있습니다。川がここに流れてきて、こちらにどかんと流れてくるのを、ここから南に流すことによって、お城を守ろうという作戦です。この辺は未開の土地で、鍋島さんがお城を築いた頃、1604年ごろに築いていると思いますけれども、それまでは村中城という名前があって、確かに隆信さんが最初ここにお城を築いたけれども、彼は亡くなる前には須古城という西のほうにいましたので、ここはあまり使っていませんでした。でもここに鍋島さんがお城を築くことを決めて、成富さんがここに12kmに渡って堤防を築いて、まず筑後川からの氾濫を止めることをやったということになると思ってください。

こんなふうにできあがりしました。ここからこんなふうに下りていったところから、元はこんなふうに蛇行していたのですが、そこに成富兵庫茂安さんがこういうふうに堤防を造りました。ここが500間ぐらい、相当広いところに引いて作ってありますので、自分達の領地よりも後ろに引いた形で千栗堤を造ったということになっています。けれども、これを造られたほうはたまりません。それで久留米藩はここに安武堤というのを作ります。4kmぐらいです。けどどう考えても、ここが長いからこちらが溢れそうです。だから久留米藩の記録には、成富兵庫茂安さんのことを「成富悪兵庫」と書いてありますから、あいつのお陰でひどい目に遭っているというのがよく分かります。

こっちを造ると今度は柳川がやられます。柳川の人にとっては非常に迷惑な仕掛けができたのだらうと思います。昔は両方氾濫していたのに、成富さんがここに造り、久留米藩がここに造って、こちらのほうがやられるような仕掛けになったのだと思います。それにしてもこういうのができたので、ここで農地が広がったということで、この人たちは成富兵庫茂安のことを神様だと思っていますので、白石神社に神様として祀ってあります。北茂安町というのが残っていますけれども、茂安さんが神様である。こちらにとっては鬼、そういうものだと思ってください。

丹羽頼母さんという90歳まで生きた家老がいるのですけれども、その人も対抗戦をずっとやっていくのだけれども、どちらかという久留米のほうは不利だったと思います。だから佐賀藩と久留米藩はしょっちゅう刀を抜いてけんかしていました。けんかの記録がいっぱい残っているのですが、水争いからきています。

これが実勢に近い図です。ここからここぐらいまで相当広く取ってあるということが説明の中にあるような、こういう千栗の土井です。ほとんど全部なくなっていますけど、ち



よっただけ公園風になったところがありますけど、その土を使って堤防を作り直しましたので、今はほとんど残っていません。後ろに杉の木がきれいに植わっているのがよく絵に描かれていると思います。ちょっと寄り道でした。

次に、防災の考え方の違いを考えるために、成富さんの考え方を見てみましょう。これは嘉瀬川です。我々の水ものがたり館はこの辺にありますけど、ずっと下りてきたところ、ここが堤防ですけれども、ここに佐保乗越堤、それから横堤があります。嘉瀬川の水をここで受けて、ここから溢れさせて、ここに水受堤というのを造ります。そうすると水はこういうふうに上がって行って、そして下っていくことになります。こういう治水技法を成富兵庫茂安が使っていたのだということを理解しておいてください。

これが野越です。これは城原川に今でもあります。これの写真を撮ってきた私たちの仲間が、「先生、野越いいよ」とか言っていました。きれいに流れているよねと。これ以上水位が絶対に上がらないわけですね。ということは洪水の危険がそれだけ少なくなる。ただし、ずっと先のほうに神埼の役場がありますので、あそこがもしかしたら浸かったかもしれません。どちらがいいかという判断を私はしませんけれども、今、私は使いたいです。提案してみたいけど、どこにつけるかという勇気がないので、私は言いません。ただ、この方法は面白いねということだけは言っていますけど。

これが水受堤です。平野の中に堤防があります。平野の中にある堤防の役割を今から見てみましょう。こんなふうに使います。ここに嘉瀬川が流れてきて、ここに野越が1つあります。佐保の野越がここにあります。左岸側にもこういうふうにあります。こちらに祇園川がありますけれども、こういうところにも野越が切ってあって、ここから上がっていった水が来たら、こちらからは北のほうに上がってくるという仕組みで水が一気に平野のほうに下りないような仕組みで、平野全体で受ける仕掛けです。

そして山から下りてきた水はこちらの赤い部分、すなわち北側の水が下りてくる入口のところは堤防がついていけませんので、水が全部ここで受けられて、こちらに付いている堤防でこちらに誘導されるという仕掛けになって、ここの部分は嘉瀬川が溢れたときの水を溜め込むという仕掛けになっています。このやり方は加藤清正さんも緑川でまったく同じことをやっていますので、共通の手法だと思います。

こういう考え方でやっていると、想定外というのはないわけですね。すべて想定内です。想定外というのは、高土工法とって全部一気に水を流すといった瞬間に、想定であるか想定でないかということが出てくるわけであって、成富兵庫茂安さんの頭の中に想定外とか想定内というのは、全部想定内です。どんなものでも溢れさせれば全部一緒ということになっているわけですから、少しイメージが違ってきたのだと思ってください。

成富さんのやった仕事の中でもう1つ、海岸線と平野を分ける作業に入ります。そのとき使ったのが松土居といういわば今の海岸堤防です。有明海と佐賀平野の境を決めてやろうと。海拔2mの線に沿って、1624年から1661年にかけて、成富兵庫茂安さんは1634年に亡くなっていますから、成富さんは最初の10年ぐらいをやっているから、彼は設計をしたのだと思いますけど、施工はせいぜい5~6年だったのではないかと思います。早津江、犬井道南端、小々森、大野、元相応、新村、搦、道免、永田と六角川までずっと引っ張って行って、40kmぐらいの距離を引っ張っていった。成富兵庫茂安さんが造ったところ、松土居の内側のところが元々江戸初期の水田でもってこられる。444号線がだいた

いそれに相当すると思っほぼ間違いないと思います。

そこから外側にある名前が付いている干拓地は全部、搦とか付いていますけれども、それより内側にあるのは「籠」とか「揚」という名前が付いているから、だいたいの時代が推定できます。この時代だなどいうのは、成富兵庫茂安から後にできたか、前にできたかということが想像できるような仕掛けになっていると思います。

それから干拓をしていきます。村請け干拓とって、佐賀の場合は 10 町以下でキャプテンを決めます。キャプテンは舩頭（ふうつう）と言うそうです。もやい頭、名主さんみたいな人だと思っほぼ、その人がキャプテンになります。そして搦子とって 20～30 人、あるいは 50 人、60 人といった集落単位の人たちが干拓をしましょうということとてやります。造成方法は、堤防をここに造る、干拓するとなったら、まず松の木を 5 尺間隔で打ちます。その丸太に粗朶とか竹を搦めて、棚を作ります。5 年間放置していると、だんだんそこに土が盛り上がってきて、草が生えたりヨシが生えたりして固まってきますので、小潮のときに出かけていって、叩くものでどンドン固めていきます。そうするとそこに堤防ができあがってくるわけです。そして投打で土盛りをして、土杵で突き固めるという方法、搦工法という方法を使ってどンドン干拓地を広げていきます。これが我々の日常的に見ている佐賀平野ということになりますので、そういうところで防災をどう考えるかということ今から議論していくということとてです。

そしてこれが干拓をしていった後で、これは南川副村、ちょこちょこと干拓していったところがずっと分かりますね。佐賀藩の場合は民活です。民活ですから、お金も材料も人手も、使うのに必要なものは全部舩頭さんとみんなが集めてきてやっている。そして所有もその人たちのものになります。ほかのところは、金貸しとか質屋とかがキャプテンになって作って所有するというのを柳川藩とかほかのところはそういうことをやりますけど、ここは百姓自身がやって自分のものにする。

ですから私の仲間の服部さんに聞くと、佐賀は自作農が多くて小作農が少なかった、地主さんがそんなに多くなかったのです。みんなのものにしていくから。税金は今度新しく取ったところというのは勘定表の中に入っていないので、税金を鍋島藩はひどいときには 8 割取るのです。普通で 6:4 です。6 が税金、4 がみんなの持ち分。暮らせませんよね。暮らせませんから、暮らせていくためには新田開発とか湿地の開発をやって少しずつ農地を広げて、その分は税金額の納入分にやっていないから、多分半々ぐらいになっていたのじゃないかと久保田町史に書いてあります。本当かなと、ちょっと分かりませんが、そういうことも考えられます。

いずれにしろ、佐賀藩は村請け新田、柳川藩は商人資本、肥後藩は藩が作って貸し与える、そういう仕掛けでやっているから、佐賀藩の場合はどちらかという自作農がどンドン育っっていく仕組みになっていたということだと理解しています。

ここでこの色の付いているところは、成富さんがやっった頃は薄黄緑色、それ以降にできたのが水色の濃いところ、近代にやっったのがピンクのところになります。よくぞ広げってきたなという感じですね。こういう場所に我々が住んで、そこで我々が今から災害のこととか水質のこととか水資源のことを考えなきゃいけない。ちょっと前振りが長くなりましたけれども、こんな状況だと理解してください。

これが先ほどのやつを色分けしてやっていったものです。低平地がいかに拡大してきた

かということが理解してもらえたと思います。面積が非常に広大で、しかも干拓地で作ってきていますので、非常にフラットです。そのことによって災害の起こり方とか対策といったものが随分変わってくることを理解していただければと思います。

先に進めます。じゃあ佐賀ではどんな災害が起こったかを考えてみることにします。奇妙奇天烈な災害が1つあります。それは1792年、「島原大変・肥後迷惑」と呼ばれている災害です。

ここに普賢岳があります。これが眉山と呼ばれています。ちょうど有明海の向こう側に真南に見えます。そのちょこっと出たのが眉山です。今ここが切れたような格好になっていますけれども、ここがストーンと落ちて有明海のほうに流れていきました。そのときに、島原市がこの辺にあると思いますけど、島原城下町を飲み込んで、まず島原城下で5000人を殺して、有明海のほうに突っ込んできました。そうすると高さ10mの津波が発生しました。そのまま向かいの肥後藩のほうに津波が押し寄せました。そして5000人亡くなりました。その反射波と直接波、ここから回っていった天草、島原のほうで5000人、合わせて1万5000人亡くなっています。これは藩の記録に残っていると同時に、各地に誰が亡くなったという供養塔がたくさんありますので、具体的に何の何兵衛さんが亡くなったかまで分かります。そういう災害が起こったことがあります。

すると10mの高さの津波が起こると、津波の高さは島原で6~9m、熊本では4~5mです。ただし、それは海岸に着いたときの高さがそれだけだから、そこから狭いところに入り込んでいくと駆け上がっていきます。どれくらいまで上がったかということ、熊本の河内というところでは、みかんで有名なところですけど、そこでは15m、20mぐらいの高さまで津波が来たことが記録されています。それから島原の大崎鼻というところで57mぐらいまで駆け上がったことが記録されています。これは地形によって全然違います。

こういう極めて稀な津波災害というのは、ちょうど東日本大震災が起こったときに、私が地震工学をやっているとか誰も知らないで、ただシマスコミの人には顔が売っていたので、「佐賀大学にどなたか地震のことに詳しい先生いませんか」と聞かれて、「俺」と言ったのだけど、私が地震工学をやっているなんか誰も知りませんでした。聞きたいことは、あんな津波が有明海でも来るのかという話でした。

「来ますよ」と。こういう経験があるわけですから起こらないわけではないけれども、これは普通言う津波とはちょっと違う。山海が崩壊して、海の中に突っ込んでいって津波が起こるといのは、日本の中で非常に稀なケースです。東北震災のようなものもいつかは起こります。いつでも起こり得るやつです。300年に1回ぐらい律儀にやってきます。そういうのとはちょっと違うというふうについて、あまり有明海で津波のことを心配する必要はないのではないかと。それよりも洪水とか高潮を心配したほうがましだということを書いて、あまり起こりもしないことを心配したら、ただでさえ軟弱地盤でいやらしい場所なのに、そんなことまで考えていたらいくらお金があっても足りないで、そこはちょっと後回しにしようと言ったことがありますけど、こういうことが起こるのは間違いありません。

次に、私たちが一番ターゲットにしていることの中で最近もう1回見直さないといけないと思っていることを説明します。1828年に「子年の大風」と名前を付けた人がいて、我々はシーボルト台風と呼んでいますけど、そのことを小西達男さんという気象台の方が論文に

書いていました。去年一昨年ぐらいに出た論文ですけど、それを読むと面白いのでちょっと紹介します。

まず佐賀藩の被害ですけど、死者数はいろんな記録を全部足し算していくと、8200人～1万600人。これは記録の仕方によって違うので、これくらい亡くなっているということが分かります。それから負傷者が8900～1万1600ぐらい、全壊家屋が3万5000～4万2000戸。佐賀藩の人口が36万～37万人ぐらいで、佐賀藩ってそんなにいたのというくらい人口がいましたけど、そのときの死者数を考えるとだいたい2%～3%ぐらい亡くなっているすごい災害です。それから家屋数を8万戸とすると、全壊率は半分です。半分の家が全壊していると考えられる問題です。

これは過去300年間に日本国中を襲った台風の中で一番大きい台風です。しかも佐賀にとっては最も不利なコースを取っています。佐賀のちょうど真上のところを走っていったのですが、西側を走るのが一番怖い。東側を通ってくれると緩和するんですけど、西側を通っていったときに災害が起こったという点で、シーボルト台風みたいなことが起こるとひどいことになります。

中心気圧は935hPaです。ニューオリンズを襲ったカトリーヌ台風が905hPaですから、それよりもっとすごいのがあることを認めていいのだけど、935hPaというのは考えられないことはないです。今は900hPaぐらいのものが有明海を襲うかもしれないと思われているので、こういうのが来た。

最大潮位偏差というのは、満潮面からそれぐらいだけ浮き上がります。そこに波風が立って襲ってきます。ですから堤防の高さがそれで決まりますので、どれぐらいの堤防を造っておけば安心かということを議論するわけですけども、有明海では4.5mぐらいになったのではないかと小西さんは説明しています。

本当だとすると、結構厳しいです。最大風速が55mぐらいですけども、私も55mだったら経験したことがあります。台風19号のときに55mというのを佐賀で記録していますので、それでもすごくひどい海になりました。たまたまこのときは台風の通過時に膨れ上がっていったのですけれども、満潮時に重なったということが大きくて、ただしこのときは小潮でしたから、そのときよりももうちょっと上がる可能性が高いということで、大潮の満潮時にやってくるとシーボルト台風のときよりも潮位は上がると覚悟しておかなきゃいけない。

これはシミュレーションした結果ですけども、若津というところではこれぐらいまでの偏差値が、これが潮位ですけども、そこからもっと上がってきて、実際はこれぐらいになるということを今は計算することができます。どれぐらいになったかという、最大潮位偏差が有明海では4.5mぐらいになるということで、過去に起こった最大のやつがこれだということが分かるわけです。

大正13年、1914年にはものすごい高潮災害が起こって、有明海沿岸の海岸堤防はほぼ全壊した、流されてしまったと言われています。その後昭和31年、昭和34年、昭和60年、平成11年の台風18号といったふうに次から次にやってきて、こういうふうに船が打ち上げられたり海岸堤防が破堤したりということを繰り返してきたので、これはいかんということで、ここは農水省、ここは国交省、ここは佐賀県というふうに手分けしてみんなで堤防を高めてきました。そういう状態にあることを理解してください。

それ以外に台風のことという、枕崎台風、ジュデス台風、私が住んでいる久保田町はこれでやられました。24 水と呼ばれていますけれども、24 水にやられました。我々がターゲットにしている災害は 28 年大水害です。昭和 28 年に佐賀平野で考えている一番大きな災害、28 災、28 水と呼ばれているものが起こって、大規模浸水を考えている人間はこのときの雨の降り方をターゲットにして対策を立てることにしています。

28 年の集中豪雨は内水、主として山地に降って、もちろん平野にもちゃんと雨が降ったので両方が重なって外水・内水氾濫型というふう呼びます。外水と内水の違いを説明するのはなかなか難しく、私は城原川委員会の委員長をさせられたのだけど、委員の方に外水と内水の違いを説明するのも結構難しかったです。

こういう質問が出ました。「城原ダムを造ったら平成 2 年のような雨が降っても大丈夫ですか」というから、「大丈夫じゃないではないでしょうか。あれは平地に降っているから、あれはダムでは止まらん」と言ったら、「洪水に役に立たないようなダムを造ってもらっても」と言うから、分けて考えてねと。

山地に降る雨は山のところのどこかで止めて、平地に降る分はできるだけ薄くするか、海に流してしまうかという方法を考えないといけないということで、外水、すなわち山地に降る雨と、内水、平野部に降る雨との違いによって対策が全然違うのだということがなかなか理解してもらえなくて、随分苦労しました。それでここに外水氾濫と内水氾濫の違いを説明しています。

明らかに典型的に内水氾濫型と呼べるのは、平成 2 年 7 月 1 日に起こった 7.2 水と呼んでいます、六角川はこっちのほうがきつかったです。ですから六角川のターゲットは、どちらかという 28 災ではなくて、こちらの平成 2 年の雨がターゲットになって想定された雨ということになっています。

これだけの面積が冠水してしまいました。佐賀平野がみるみる冠水して、ちょうど私は大学で講義していたのですが、朝 8 時半から講義が始まって 10 時過ぎに終わったのですが、まだ雨が止まなくて、佐賀大学の中は 20cm ぐらい水に浸かっていました。車も動けなくて止まっていたけど、私は長靴を履いて出て行ったのですが全然動けませんでした。

佐賀大学というのはほかのところより 50cm 高いのですが、正門の前に野中商店というのがあって、そこはもっと上まで膝ぐらいのところまで水が来ていました。佐賀大学の校門から面白いように水が出て行くのを見ていました。佐賀大学は迷惑かけよるなと思ひまして、そのときのイメージが非常に鮮明です。佐賀市内が水浸しでした。「県都水浸し」と新聞に書かれましたけれども、県庁所在地がこんなみっともないことにと、僕は全然みっともないとは思ってないのですが、このぐらい普通だと思っているのですが、水に浸かるのが悪のように書いてあって、これぐらいの深さならよかよとかみんなで言っていましたけれども、そういう雰囲気でした。長期間浸かっていました。

面白かったのは、見てもらったら分かるように、こちらはあまり浸かってないのです。低いほうが浸かってなくて、高いほうが浸かっているわけですよ。これはどうしてかという、結局水が流れるルートの問題なのです。一番最後まで浸かっていたのが国立病院のところ、高木瀬のところ最後まで浸かっていました。それは水路の設計が都市化の進展とともに用意されていなかったことを表しています。今、必死になって計算していますので、

そういうことがないようにしています。ここは低いところですから水に浸かるというイメージで浸かったのだと思いますけど、こういうのがターゲットになると思ってください。

先ほど言ったように、成富兵庫茂安さんは一定の高さになると水を平野に溢れさせるという手法を使います。平野はフラットですから、できるだけ満遍なくいろんなところに水を溜め込みながら、下にゆっくりと下ろしていくという手法を使うわけです。だから霞堤、不連続堤、野越、堤防内遊水地、水受堤、こういうものを使ってやります。

しかも優先順位をつけます。どちら側を浸けて、どちら側を浸けないか。一目瞭然です。佐賀藩の一番中心部、お城のところはできるだけ浸けないという優先順位になります。私は久保田に住んでいますから、久保田は右岸側ですから、久保田の人たちは成富兵庫茂安の話をするとき嫌な顔をします。久保田のほうには昔は堤防がなかったと言い張っていますので、佐賀側には堤防があったけど、こっちには堤防が無かったと考えられますけど、本当かどうか分かりません。そういうことになっているだろうということは考えられます。

それから明治以降、吉宗さんが江戸で紀州流を採用して、一気に海に流してしまえと、1回浸けるという関東流は止めなさいと。紀州では昔からあんなふうにやっているのではないかと、高堤防を造って一気に海に流したほうが良いということで、そこから以降はショートカット、高堤防方式になります。一気に海に流していくやり方をやりますので、問題はどれくらい雨が降るかによって変わってくるわけです。紀州流が採用されて高堤防方式で海に流すということをやっていくわけですけど、平成12年になって成富兵庫茂安さんの考え方も入れていいよということになりました。

けれども、本当にこれが採用できるかどうかというのは自信がないということになります。これをちゃんとやるためには合意形成が問題です。すなわち、みんながそれでいこうと言うかどうか。そこが問題ですけど、今のところ私たちの能力では合意形成の手法を持っていませんので、これを提案して採用するところまでは踏み切れないでいる。考え方としては当然なのです。

それから先ほど言ったように、佐賀平野の治水システムとしては外水、すなわち山に降った水が一気に流れ落ちてきたときに、平野に悪い影響を与えないようにする方法がいくつかあります。引堤、河川の幅を広げてやる。これが一番まっとうな方法だと思いますけど、多くのところで河川幅を広げてあります。しかしこれは鉄道の線路、道路橋というのを全部作り変えなきゃいけませんから、相当お金がかかります。私が見た中では牛津あたりの川は引堤をやらないととても間に合わないということで、相当お金をかけてコツコツとやっております。

一番ピンポイントで有効なのはダムです。松原、下釜、嘉瀬川ダムといったものはピンポイントで役に立つと思います。

内水氾濫については江湖の改修、遊水地を造ること、ポンプをつけるといったことですが、明らかにポンプよりも自然で流下していくほうが圧倒的に流量はたくさん流れますので、そういうことも考えていただく。ハード的にはこういうことですが、今日はハードの話はちょっとしないでおきます。

災害に対する備え方ですけども、レベル1ということを考えて、ここまではあるレベルを考えます。想定したレベルを考えます。その想定したレベル以内であれば、壊れないようにハードウェアでもって何とかする。例えば、河川で言えば嘉瀬川は100年に1回ぐ

らしい雨をレベル 1、ちょうど 28 年大水害の雨だと思っただけですけど、それを 1 つの想定にします。そこより以内であれば、何とか時間とお金をかけて、皆さんと一緒に頑張っ  
て、そして 100 年以内の雨ならば何とか無害で済むようにしたいということです。それが  
1 つ。

それからレベル 2 の災害というのは、それを超えてやってくることを東日本大震災とか  
阪神淡路大震災が示していますので、ちょっと桁が違うものになってきたときには、でき  
るだけ被害を少なくしようと。特に人命の被害を少なくしたいということをレベルに考え  
ている。

こういう設計思想になっていますので、一番大事なことは境界面、どれくらいまで備え  
るかということです。嘉瀬川は 100 年に 1 度、筑後川は 150 年に 1 度、城原川は筑後川水  
系ですから今のところ 100 年に 1 度、六角川はこれくらいと決めていきます。小さい川だ  
と 20 年に 1 度です。平地内、先ほど言った内水の豪雨のところは 20 年に 1 回ぐらいです。

20 年に 1 度のところまでは何とか水に浸からないようにしようと決めますが、それ以上  
が来ることは当然考えます。そうすると溢れます。河川計画を都市計画審議会にもかけて  
いるのだけど、20 年に 1 度の雨で設計していると説明すると、それ以上来たらどうするか  
と聞かれるから、溢れますと言うのです。「溢れんごともうちょっと広げとったら良かやん  
ね」と言われるけど、その通りなのだけど、行政というのはとにかく平等にやらないと怒  
られますので、こちらだけ良くしてやったとなると後で何と言われるか分からないので、  
一応 20 年に 1 度ということに。できることは分かっていますが、20 年に 1 度とかきちん  
と律儀にしていますけど、担当者としては絶対にやめないですね。

そういう基本的な考え方が、ここまではハードで守る、あるいは被害が出ないようにす  
る、それ以上は何かしますということになっているので、そこのところ議論をちゃんと  
していく。だから闘うべき相手とか重みとかいったものは、その土地ごとに違うというこ  
とを理解しておいてください。

私の直感でいきます。これは個人によって違いますが、九州では台風、高潮、洪水が怖  
い。地震・津波は南海地震だけで、特に大分や宮崎だけで、有明海は無視していいです。  
どのような災害が来るかを予めシミュレーションしておく。それに対して備えをするとい  
うことをやっていきたいと思いますというのがテーマになっていると思ってください。

佐賀を例に考えていくことにします。先ほど言ったように、成富兵庫茂安さんは内堤と  
いうのを造って、外堤を造って霞堤とかで溢れさせていきますので、もともと減災の思想  
です。すなわち考え方として、ここまでが限界でそのあとは分かりませんというのではな  
くて、どんな雨でも平野に溢れさせるということになっていますので、彼の場合は連続し  
ています。

我々がやっているやり方はそうではなくて、高堤防を造って、成富さんの時代より随分  
強くすることはできるのだけれども、ここに造ってここから先は破堤するという危険性を  
常にはらんでいます。この前の矢部川がその例だと思ってください。矢部川は自分たちが  
想定している雨よりももうちょっと上が来ました。計画高水位といってこれぐらいまで来  
るかなと思っていたところよりも、堤防は普通 1m ぐらい余裕高を作っているのだけど、  
その 50cm のところまでずっとやっていました。これで溢れないですむかなと思って  
いたそうです。そのまま下がってくれたら、もったということになって、4 時間ぐらい高いと

ころのままで耐えていたのです。そしたら思わぬことに、底が抜けました。底がパイピングという現象を起こして、どかっと下から崩れていきました。越流したわけでも何でもなくて、下から破堤してしまっただけです。

私たち土木工学をやっている人間は、初めに水利学の中でパイピングとか怖いものとして習うのだけど、そういうことが矢部川で起こりました。それは明らかに想定したものよりも上に来たということと、必ず自然は弱点がある。我々が知らない弱点があって、そこからコケる。

私は嘉瀬川の堤防から 700m ぐらい西にいますけど、菜の花の時期に菜の花をワックと切る作業をしているときがあって、そのことをものすごく怒られたのですね。何でそんなことをするのだと、菜の花はきれいじゃないかと。モグラの穴の調査をやっていますので、どこかに穴がないかチェックしていますと言ったら、そんな無粋なことをと怒られたと言っていましたけど、順番に調べて穴のほうの方が怖いので切らせてくださいと言ったと言っていました。それは怒られますよね。菜の花を切ると怒られるに決まっていますけど、モグラがどこか穴を開けているほうがもっと怖いということにさせてもらっているのですけれども、我々はこういう考え方でいるのだということを頭の中に描いてください。

そうすると、ここまでは守るから、ここからどういうふうにするかというのは行政の人たちの仕事、あるいは皆さんたち土木技術者の人がたくさんおられますけど、仕事として防災的な機能をきっちりと高めていくことをやりましょうということになるのだと思います。

それで再開しますが、地震に備える必要があるかということは、結論は言いません。普通にやりましょうというだけです。エネルギーが分かっている、真ん中が 6000 度ぐらいあって、これが対流現象を起こすことによって地震が起こるということを説明した図です。結局私が言いたいことは、プレートというのがあって、このところにフィリピン海プレート、太平洋プレートがあります。この前の地震は、ここがこういうふうには潜り込んで、これがピンと跳ね上がったときに津波を発生するのだと。ということは津波が起こるのは、この 3 本のところ以外ではほとんど起こりません。

直下型地震というのは横にスライドしますので、横にスライドしたときには津波は起こらないのです。だから玄海原発のところで起こりますかとよく聞かれますけれども、何mかの 1 度ぐらいは起こるかもしれませんけれども、10m のようなことは絶対にないと思っていますので、こういうところに住んでいて津波のことを心配する必要はないと思います。そこは大丈夫です。

それでフィリピン海プレートは、私たちはどんなになってきたかという、こちらのほうは若々しくて浅く潜り込むので、いっぺんにブロックが 3 つ、東海、東南海、南海地震がいっぺんに切れる可能性がある。今、政府はそれに向かって対策を取っていますが、確かに可能性があるし、過去にもやったことがあります。

ところが東側のほうは、昔から何百年、何千年とやってきていたので、これはすれっからしで深いところに潜り込んでいて律儀にブロックごとに切れているから、あんな巨大な地震が起こるはずはないと我々は習ってきたのです。けどどいかに嘘だったかというのが分かりますよね。実はその兆候があって、貞観地震というのが奈良時代に起こっていたことが分かっていたので、あることはその通りなのですけれども、まさかということ



思っています。

しかし、今度はこちらも起こる。我々にとってはこちらよりもこちら側ですから、こちらは昔から切れる場合があるよと。江戸の末期に切れましたので、ここは起こる可能性があって、宮崎や大分あたりが津波を心配しなければいけないことは事実です。それ以外のところは心配しなくてもいいんじゃないかというのが私の考えです。

こんなふうに今後 30 年間で震度 6 弱以上の揺れが起こるのはこれだというふうを書いて、実はあまり昔と変わっていないのですけど、東北であんなひどいことが起こったのであまり信用してもらえないと思いますけれども、これは日本政府が出したやつで、この辺のところというのは北海道のこの辺と九州のこの辺が日本の中で地震が一番少ないところとなっていると思ってください。

地震については、道路橋示方書でいうと地震の多いところの 0.7 倍で計算していいとなっているし、建築設計標準は地震の多いところの 0.8 倍の力で設計しなさいとなっていますから、これはちゃんと守ってください。これを守りさえすれば、佐賀ではほとんど壊れません。しかも良いことには、軟弱地盤も中途半端だとややこしいのだけれども、これだけ軟らかいと、軟弱地盤免震と言って、豆腐の下がいくら揺れても上があまり揺れないのと同じ理論が成り立ちますので、そんなに考えなくてもいい。基準を守れば十分ですから、あまり深いことを考えずに基準をちゃんと守っておいてください。そうすれば壊れませんよということを言っておけばいいかなと思います。

津波もほとんど起こらないです。洪水は、先ほど言ったように筑後川は 150 年に 1 度くらい、嘉瀬川は 100 年に 1 度くらいのことをターゲットにして想定されたものを決めていきますけれども、まだ完成されていません。さしあたり嘉瀬川はだいたい 20 分の 1 から 30 分の 1、30 年に 1 度ぐらいまでの洪水ならほとんど無害で過ごすことができます。それ以上の雨が降ると溢れてくることになりますので、嘉瀬川ダムが完成後であっても、そんなに実力はないということは覚えておいてください。

問題なのは、こういうふうに実力を相当上げていかなきゃいけないというのは当然あるとして、それは行政とか土木技術屋さんが頑張っていただくしかない。これはだいたい方向が決まっていますので、そのことを動かすことはないと思います。

今日の話は、高潮の問題が最近熱を帯びてきました。すなわち昭和 34 年 14 号を、国土交通省はこれを計画台風にして、先ほど朔望の満潮変位よりも上げるよと、上げる高さのことを計画偏差と呼んでいますけれども、2.36m ということになって、足し算して計画潮位が 5.08m。波高が付いてきますので、波高が 2.32m で、余裕高を 10cm 見て 7.5m という形にしています。先ほど言ったように、こういうところがもうちょっと増える可能性があるかと最近言われるようになってきたので、今から先もうちょっと議論が深まるかもしれません。有明海のところにもし上がってきた時に、7.5m という今のところで間に合うかどうかということとは当然問題ですけど、それより大きく来る可能性もあります。

これは橋下先生が計算されたものです。計算してみると有明海の湾奥、私が住んでいる久保田のところが一番危険で、赤いこのラインを通ったときが一番危険だそうです。このラインを歩いていったときには 5m くらいになると書いてありました。ごくごく最近の話です。

それからシーボルト台風の気象台の方の論文は 4.5m、橋下先生の論文は最大 5m、国土

交通省が使っている値は 2.75m。ということは、計算すればいくらかでも高い恐ろしいのが出てくるけれども、レベル 1 にする必要はないです。これはレベル 2 だと思ってください。こういうことが起こり得る、今の計画高よりも超えてくることはあり得るということをつくつかの論文が言っているので、これは貞観地震のものすごいやつが来たというのと同じように警告として受け止めて、これにハードで備えることはないと思いますけれども、ソフトとして減災対策として考える必要があるかなと思っています。

それでどういうことをやったかということ、想定外の災害が起こり得るということは、計算だけなら上に外力を上げてやることは可能ですから、まずそれをやっておきます。そしてどれくらいになるということを描いておきましょう。それが来るとか来ないとかじゃなくて、レベル 2 ですから、考えているものよりでかいのが来たらどうするかということを考えていると思ってください。すなわち、想定外の災害は起こり得る。阪神淡路大震災とか東日本大震災といったものが起こり得ることを前提にして物事を考えていきましょうということなのです。

たまたま我々は道具を持つことができました。地理情報システム (geographic information system) で GIS と言いますけれども、この GIS という手法と航空写真で水準測量が可能になりました。我々の時代には考えられない航空レーザ計測データというのが取られていて、50cm ぐらいの横の高さをずっと取れます。すると建物の高さがどれくらいあって、堤防の高さがどれくらいあってということをデータ処理でもって計算することができます。それを昔のように、我々が学生時代にやった水準器を使って調べて回るという作業をしなくてよくなりました。この 2 つの手法、GIS と水準点測量ができるようになったことを使えば、50m メッシュぐらいで道路とか堤防を線状に作っていけば、実用で使うことができるシミュレーションモデルが作れることになるわけです。そういうことを我々は道具を手に入れることができたので、それを使ってやりましょうと。

どんなふうになっているかということ、例えばこれを地図上で 50m 四角に作ってみます。四角はフラットです。平均しますから平坦になっています。すると水がこちらから溢れていったときに、高いところから低いほうへ流れていく定理に従って、次々に流れていきます。1 つずつブロックを越していきます。ここに線状の道路盛土があれば、この上に来たときに初めてブロックの向こう側に移っていくことができる。そういうのでやっていくと、堤防とか道路とか大きな建物があつた場合には、それを均してやっていくと、こういう模式図ができることになります。

それを嘉瀬川で作ってみました。ここの範囲、赤とか青とか紫とかこういうところでメッシュを切っていて、この赤のところでは堤防を破堤させます。これは計算だからどこで破堤させてもいい。一番危険そうなところで破堤させます。こういうところにずっと水が溢れていく様子を、シミュレーションでかけていきます。

どこで切りましょうかという話になったので、河川にとって一番つらそうなところとか、右岸側はこの辺が一番怖そうだなというところを切っていたのですが、あまり人と関係なさそうなところを切ると怒られそうなので、私の家のすぐ近くを切ってもらいました。こういう形で氾濫シミュレーションをやってみたわけです。

問題は、どんな雨が降るかというのが大事です。そうするとこれは 28 年大水害の雨です。こういうふうには降ってきていますけど、最初から雨が降って、止んで、もう 1 回降っ

てというパターンをしたものを、平野と山に降らせませす。そうすると山は 100 ミリを超えると保水力をゼロに計算します。すなわち 100 ミリ累積で降ってしまうと、山はびちゃびちゃになります。山の保水機能がなくなって、降った雨がそのまま出てきます。

私がダムのことを検討した委員長をやったときに、皆さん方の多くは森に木を植えればダム効果をもってダムは要らないのじゃないかという議論の方がおられました。100 ミリまでは吸ってくれますから、そこで止んでくれればそこで終わりです。ところが 28 水のように、最初に 100 ミリとか 200 ミリ降ったあとで 600 ミリがどかんとやってくると、前のところで膨水していますから、そのあとは全部流出してしまう。そういう計算をしないとイケないことになりますので、それがなかなか分かってもらえない。

だからこういう雨の降らせ方をするか、ほかの降らせ方をするかによって、答えが当然違います。違うことを前提にして、私たちは神様じゃないので、28 年大水害だと皆さんに納得してもらえらるから、その雨を降らせてみている。

こう降るかどうかわかりません。だけど、降らせてみました。それで計算すると、これが最大浸水深です。どれくらい深く浸るか、一番濃いブルーが 2~5m ですから、ちょうど調整池のあたりが 2~5m 浸かることになります。それ以外のところはだいたい 1~2 m、破堤したすぐ上のところでこれだけのものが浸かることになります。

こちらは嘉瀬町ですけど、見てもらったら分かるようにここは低いところですから、この辺は 1~2m 浸かることになるということ、最大浸水深として出てくることになります。こういうことを予め破堤したときに、先ほどのような雨が降って破堤したときにはこういうことが起こるといことになります。そうするとお城はこの辺だと思いますから、この辺でも結構浸かることになりますので、ちゃんと対策を取っておいてねということです。それはどこで切るかによって答えが違ってきます。

問題はここで切ったときです。28 水ときはここで切れたと思いますけど、今回はここで切ってみました。あまり差はないと思いますけど、ここで切ると、嘉瀬町というところは 2~5m ぐらい浸水するという結果になってしまいました。かわいそうだけど事実です。

それから北のほうで切ると、これはどれくらい浸水しているかですが、この赤い部分は 6 日間 30cm、50cm 以上浸かっているところです。50cm というのは、布基礎と呼ばれている高さがそれくらいですから、もし浸かっても、それより下がってくれば、泥だらけになっているでしょうからなかなか住めないということにはなるとは思いますが、こんなことも計算できます。

それから道路がどういう順番で浸かっていくか。ここから破堤していくと、3 時間後にはこれくらい浸かって、6 時間後はこれくらい浸かって、赤の部分の道路は通行不能になります。そういうことを 1 つずつやっていって、使える道路はどこに残っているかといこととあまり残っていないことになって、道路は結構使えんと言いながら計算をしています。

120 時間ぐらいかけてみて、一番浸かったのは 24 時間後ぐらいです。破堤して 24 時間後に最大浸水深が出てきますので、結構長時間かけて最大浸水になるということが分かります。非常にフラットですから時間がかかります。下が干潮で引いてくれれば、ダーッと流してやればいいということになります。そういう計算が可能です。

これが流速です。赤で書いた部分は、逃げては絶対いけません。これは流されます。それからもしかしたら 100m ぐらいの岸に近いところは家が流出するかもしれない。そうい

うことが計算可能です。ブルーのところは、それほど流されることはなくて浸水していくということが分かります。

一番不幸なのは、もしここで切れたときにちょうど祇園川との合流部、ここは田んぼしかありませんけれども、ここがものすごく深い浸水になることを頭の中に入れておかないと、いろんな線状構造物があって、そのことによってここに溜まります。私の家はここです。ここに行くと2~5mという、2mに近い浸水深がくるということで、2mというのはちょうど私の家の1階と2階の境目ぐらいですから、私は2階に逃げれば何とか生き残るのですけれども、下はぐちゃぐちゃになっていると思います。そういうふうな水害が起こるということ頭の中に描いてください。

これをあちこちで切ってみました。筑後川のここで破堤させるとか、城原川で破堤させる。そうするとものすごい深さの、2mぐらいのところがいっぱい出てくるわけです。ここは真っ赤です。5mぐらいの高さになってくるわけです。そういうところが何箇所かひどいところが出てきますから、佐賀平野中どこも安全なところはない。どこが切れるかというのは運不運ですから、こういうふうと考えておくと、佐賀平野はフラットで流されるという危険は少ないけれども、浸水する危険性は十分ある。それぐらいの水の量があるということで、筑後川が破堤するとちょっと大変なことになります。ガンとやられる感じですが、そうなると言っているわけじゃなくて、溢れる場合にはそういうことが起こる。

これが高潮です。伊勢湾台風クラスのやつを入れてみましたけれども、今の計算法ですから昔よりちょっと厳しくなっていますけれども、高潮で破堤はさせていません。あくまで越流させています。越流させて、ここはこの深さまでやってくるということを示しているわけです。私の家はここですから、これぐらい浸かって高潮でやられる可能性は十分にある。シーボルト台風クラスが来たら、私の家はこうなる可能性があるということを示しています。みんなが浸かっているからしょうがないかなと、境目がこういうところですから、佐賀市内のほうは何となく大丈夫そうに見えますけれども、これは破堤しないという条件ですから、破堤したら条件は変わります。破堤するという条件を作ると怒られますので、しないことを前提にしています。

これが死者数です。一番怖いのは大和の下のところ、市内側で切れたときには120人ぐらい死者数が出ます。どうやって計算するかというと、独居率とか一人で暮らしている人の数、だいたいどれくらいいるという統計データをもらって、一人で暮らしている割合で平屋建てとクロスしてみると、平屋建てで老人が一人で住んでいる人がいたら、1m、2m浸かると死ぬという感じで計算します。これはアメリカ軍が使っているソフトウェアです。ですから死ぬのを何とも思わず計算していくというやり方をやっていますけれども、それを使ったらこういうことができる。

それから孤立者、この間の雪のときと同じように、孤立したのを助けるのが非常に問題ですから、そのときにどれくらい孤立するかというと、2万5000人ぐらいが1日後いることにあります。そうすると2万5000人の人をどうやって移動させるかということ、予め計画の中に入れておかないといけない。全部水に浸かっているでしょうから、そのときにはゴムボートで救出するとか、深さごとに対策が違って、1m、2mになると首以上になりますから、そこまでは行けないので、必ず動力が付いたやつで行かないと間に合いません。この孤立者をどうやって救出していくかを、県とか市は頭の中に入れておか

ないといけない。そうすると、2 日間は自分で頑張ってくださいとしか言いようがない場合もあり得ることを頭の中に入れておきましょうということを作っているわけです。

これは歩行者が困難になるところを黄色の部分で作っていますけれども、6 時間後とか何時間後でずっと散らばりながら困難なところが出てくるかなど。ただ、佐賀の場合はあまりそれが厳しくないということです。

これは流体論です。これが先ほど言った話ですけど、どれだけ浸水しているかです。もしもポンプが動かない、海岸に作ったポンプが水に埋まって燃料が切れて動かなくなったら、どれくらい差が出るかという、ある場合はこれくらいの浸水時間で耐えられますけど、全部壊れてしまうとこの辺が真っ赤になるように、この辺が 6 日ぐらい浸かりっぱなしという形になるわけです。

そういうことを考えると、階段のところにつけた排水ポンプが結構有効なので、これがどういう設計になっているのか、例えば水に浸からないか、電気が確保できるか、非常用電源を使うのであれば燃料はちゃんと補給できるのか、そういうことをそれぞれの部署でチェックしてくださいということになって、最大浸水深もどれくらい浸かるかということも、浸水する時間も相当変わりますから、ポンプが有効じゃないということじゃなくて、有効に動かせるようにして使うということをするれば、被害を少なくすることができるということが計算できます。

これは排水機場、タイムパイルの排水機場が使えるかどうか。真ん中のこういうところの排水機場は多分使えないと思います。これは人間が使わせてくれないと思います。そんなことをよそに持って行って流したらよそが困るから、使えるのは海岸線に置いてあるようなもの、これは必死に回し続けないと佐賀平野の水が減っていかないという計算をしています。

ですからこういうのは 1 つずつ、例えば得仏排水機場というのは結構大きいですけど、そこは水門防水扉を付けて、この前東日本大震災で福島原子力発電所があんな下手くそな設計をしているとは夢にも思いませんでしたが、非常用電源があんなにむき出しのところに置いてあるなんて思いもしなかったので、この排水機場が今度のシミュレーション結果から見て使える状況になっているかどうかをチェックしてもらって、使えないと分かりましたので、防水扉を付けることにして工事が始まろうとしています。そういうことをチェックしていかなきゃいけない。これは得仏の排水機場で、ここに水門を付けるという話で、水密扉はもうできていますね。こういうところに水密扉を付けるという形でやっています。

なぜこんなに書いたかという、全体が浸かってしまった時に、風景としては海岸堤防と有明海沿岸道路だけが平野の上に浮いている格好になっている可能性があります。そうすると救援物資を入れる、例えば長崎自動車道が走っていますから、そこから入れられるような仕組み、多久から入れられるような仕組みができていないかどうかをチェックして、有明海沿岸道路と海岸堤防がつながればそこから救援物資が流せるということになりますので、有明海沿岸道路の端から河川堤防に降りられるようなスロープを付ける設計にしてあって、今はボルトが締まっていますけれども、いつでもそういう仕事ができるようになっていくという、ちょっとだけ自慢の品です。

これは緊急輸送道路がどれだけ使えなくなるかということを示したものです。これは道

路課がチェックしています。避難所についても、赤で示したようなところは避難所として指定されますけれども、使えませんよというところを示していますので、これぐらい大規模浸水になったら高いほうに逃げてくれと、学校とかそういうところに逃げてくださいという二重の避難所計画を作っておきなさいということを示していることになっています。

これはコンビニというところから、今はメールで送ってもらいますので、何でもいいので写真を撮ってポンと送ってもらえば、どれくらいの浸水状況、道路が走れるかどうかというのがわかりますので、コンビニエンスストアの人たちとチェックして、写真を写して送ってもらうということをしています。写真が撮れば今この状態かということがわかりますので、そういうのを集めて、いちいち市役所の職員が走っても間に合わないの、車もないし、そういう人たちとコンビニは道路の角々にありますから、そういうところとチェックをするということにしています。それからコンビニの冷蔵庫、商品は緊急時には開放するということが約束としてできつつあります。

これが先ほど言ったように、有明海沿岸道路から堤防に降りられるような道路設計を予めしておくということを示しているものです。こういう作業をしています。

これは一般道路ですけれども、これは下に降りていっていますから役に立ちませんけれども、昔は切れていたものをいざとなったら摺り付けておくと、あとで何かのところに役に立つということで、そういう高いところを確保しておくことが非常に重要だということを作業としてやっています。

それから防災ステーションは、どんなに浸かっても絶対に安全なところにありますので、ここにいろんな救命救急・防災用具なんかを置いてあります。ちょうどバルーン駅の横にある防災ステーションにいろんな備蓄がしてありますので、そういうところのものを使ってくださいということを作業としてやっています。

これはどういう災害が起こるかです。それぞれの担当者のリストです。これは誰がこの計画のチェックをやって、どういうふうにできているかをチェックするリストです。こういうのを作っておかないと、みんなさぼるから、作ったときは大丈夫なのですが、時間が経つと「俺の仕事？」という顔をしていますので、私だけがずっと今見えていますから、ほかの方はどんどん転勤で替わりますが、私は転勤しないので 10 年以上前からずっと見せさせてもらっています。

これは備えるということで子ども向けに作ったものですが、2 日間は自分で自分を助ける。これくらい大規模浸水だと、2 日間は自分で助けてねと。小規模だと 1 日でもいいですけど、これくらい大規模になると 2 日間。問題は、自助としては情報です。自分で自分を守ること、水と食料とトイレを確保しておくこと、たったこれだけで全然違います。特にトイレはほとんど使えなくなります。水洗トイレをほとんどお使いでしょうから、水洗トイレは流せませんので、紙おむつを作るときのパリマー材が入ったトイレがありますので、それを使ってビニール袋に突っ込んで、ごみとして蓄えておく。そういうことをやれば使えるようになります。

一番問題なのは情報飢餓。一種の渇きが起こってくるのだけど、その渇きの一番重要なのは情報です。情報が手に入らないとパニックになります。ですからラジオ、それから今は携帯が使えますから停電でも使えるのですが、手回し式で充電できるものとか、何でもいいますから充電できるようにすれば、昔は電気がないとパソコンやインターネットは

使えないと言っていたのですが、今は携帯が使えますので、その代わりに充電できるように手回し式の人間の力で充電できるような道具は確保しておいてくださいと言っています。それから家族で伝言ができるような仕組みを作っておくということを説明しています。

共助は、我々が今仕組みとして作ろうとしているのは共助の部分です。隣近所が助けるという仕組みを作りたいと思っているので、これを何とか自分たちの手で作っていく。例えば、消防団、防災ボランティア、町内会、防災担当者といったものをきちんと作っておくと、これはなかなか有効です。

最後は、3日か4日経つと公助というのが動き出してきて、自衛隊が動き出してくれる可能性があります、3日ぐらいかかりますので、それまでは何とか自助と共助で頑張っておくというのが基本だということを理解していただければありがたい。

最後に、共助の部分を作り上げていくには、イメージトレーニングを続けておかなければいけないと思っております。一番有効な方法は、真ん中に地図が置いてありまして、この人は国土交通省の人で、先ほど言ったような計算を全部やってくれる人ですから、こういう地図を作るのは得意です。お金を持っています。これは嘉瀬町の扇町というところで集まった寄り合いですけれども、こういうことで寄り合いをやって、ポストイットでどこが危ないところかを貼って、どういうところに逃げればいいのかという地図を集落単位で作りに上げていくことでイメージトレーニングをする。そういうことを最終的にやっていって、共助の部分を育てあげる。

今日の話は、今日はプロの方はたくさんおられますけれども、どうやって守るためのコーチをするかということは置いていて、どちらかというと市民向けに、どういうふうにやって避けるか、自分たちの土地はどういうところかということを頭の中に入れるという作業をそれぞれのところでやってほしいと思います。

実はさが水ものがたり館では、ここにいる宮崎さんが企画を立ててくれて、子どもとお母さん、お父さんも来ていましたけど、家族で自分の家がどういうところであるかということを見てもらいたいということで、市役所の人に地図を用意してもらって、どれくらい浸るかという今みたいな計算を示して、大きな地図のどこに逃げられるかを考えてもらったのです。

今はグーグルというものすごく便利なものがありますので、グーグルで見ると、どこに高そうなのがあるかというのはすぐに分かるし、地図も見られます。ここが学校だとしたらどこに逃げるかという話をしたら、「自宅はここだから逃げる」「だめ、そこは水が浸かっている。一番低いところだからこっちから逃げる」、「ここに友達がいる」「じゃあ、そこに逃げこめ。こっちのほうが絶対に大丈夫、安全だ」というトレーニングを試しにやってみました。それなりに面白い結果が出ました。

そういうトレーニングをそれぞれで、本当は地区単位、校区単位、集落単位で子どもまで入れてやって、洪水が起こって帰れと言ってもお母さんは動けないかもしれないから、さしあたり学校にいれば安全なところに行けるけど、自分の家にいた場合には高いほうに逃げていく、友達の家へ逃げていくことを決めておくとか、そういうことをやってみたら面白いということを地図とグーグルを使いながらやってみましたけど、なかなか使えるなと思っています。

そういうことをそれぞれの場所、会社とかでやっていって、今日のテーマは大規模浸水、

大規模な災害ですから、逃げることを前提にしています。どうやって逃げるかというためには、まず知ること。自分たちが住んでいる場所はどういうところかを知ってもらいたいのと、ものの考え方、例えば行政が全部やってくれるということではなくて、行政がやってくれるのはせいぜいレベル1までを何とかして災害が起こらないようにとは思っていますけれども、それを越えたり、想定してないことが起こった場合には水害は必ず起こりますから、そのときには自分たちで、こういう低いところがある、俺の家は2階建てだからそこに逃げればだいたい流されないとかいうことを頭の中に描いて、自分で助ける部分と、周りの自治会とか隣組で助ける部分を考えて行ってほしいと思います。

そういうことをやっていけば、少しはコミュニティを再構築できるのではないかと思いますので、コミュニティ再構築のためにも防災という作業、取り組みは有効ではないかと思います。

今日は土木で来られたプロの方々も、集落単位のところで出かけて行って、ぜひそういう作業の中に入れていただけると、プロとしての尊敬を受けるんじゃないかと思います。ぜひそういうことも取り組んでいただけたらと思います。

ちょっといろんなことを広げすぎたなという感じがしますが、今日は有明海史から防災の話まで、ひとまとめにしてお話をしました。

何か質問はありませんか。

質疑

○フロア

先ほど地震や津波の災害の話がありましたが、大きいのは心配ないということですか。

○荒牧

大きいのは心配ないです。小さいのは来ます。

○フロア

西方沖地震があったでしょ、福岡の。あれぐらいのは来るということですか。

○荒牧

来ます。来ますけど、佐賀県で壊れたのは神崎の鳥居が1つだけ壊れました。

私の大学のところで、私が置いていたこけしが倒れて、焼酎が割れて、それ以外の被害はほとんど報告されませんでした。だから軟弱地盤でもあるし、あの程度の揺れは、うちの奥さんに言わせると「むちゃくちゃ揺れた、めちゃくちゃ怖かった」と言うんだけど、揺れというのは何で感じているかということ、速度で感じます。遠位はこうやって動いてたって感じないでしょ。でもこう動いたときに速度で感じ得るんです。建物が壊れるかどうかは加速度で決まる。ですから、同じ揺れでも、壊れる揺れと壊れない揺れがあるんです。佐賀はゆっくり揺れますから、人間はめちゃくちゃ揺れているように感じます。だけど構造物にはそれほど悪い影響はないです。

ですから、むちゃくちゃ揺れたと言っても、意外と壊れてなかったねという感じになりますので、「そんなこと言ったっちゃ、西方沖はものすごい揺れたばい」と言うけど、揺れても壊れないものは壊れないです。佐賀ではそう心配しなくていい。

○フロア

川久保はどうですか。



## ○荒牧

川久保はダメです。あそこは軟弱地盤がないから。軟弱地盤のところはむしろ安全に思えるのが不思議なんですね。あの辺は普通の地盤だと思うから、普通と一緒に、福岡と一緒に。

ただし、地震はほとんどないから、一番怖いのは揺れたときに軟弱地盤が怖いんです。増幅するから。だけどこれくらい軟弱だと、却って小さくなる。固いところはもともと安全なんです。だから岩山、岩の固いところに近いところは元々揺れが少ない。

軟弱地盤の平たい、例えば東京の下町あたりは揺れて壊れるんです。ところが佐賀平野ぐらいになると、またちょっと違う。そういう話なので、町中は中途半端だから怖いんですけど、建築基準法で決まっている通りにちゃんとしてもらえば、建物は壊れません。1981年以前に建てられた家は作り直してください。それは壊れます。昔みたいに……を載せただけの家というのは、全然補強していませんから壊れますけど、今の普通に作られている建物は大丈夫です。それは阪神淡路大震災ですら壊れませんでした。ですからそこまで心配する必要はない。

佐賀県の佐賀市は、県庁所在の中で一番地震が起こる可能性が少ないと言われているところです。この間、すぐその駅のところにコールセンターを誘致するのにお手伝いをしました。それは東北の東日本大震災があって、1カ所にまとまっているのは危ないと思って……かどこかのコールセンターを九州に逃がそうと、日本に2カ所作ろうと。どこに行ってもいいじゃないですか、コールセンターはどこでも……。比較したら、福岡と長崎で争って、ここは地震はないよ、洪水も大したことないよと言って、駅前のアイスクエアビルの誘致に成功しました。

それぐらい皆さんたちは怖いわけですね、災害のときに使えなくなるのが。そういう点でいうと、ここは地震が元々少なくて、保険が一番安いところですから、地震が起こる確率が少ないので。だから道路橋設計仕様書も0.7掛けですし、……だからあまり心配しなくていい。どうしても心配な人は、私のところの……。

雑駁な議論で申し訳ありません。