

特別講演「災害と地域防災について」

河田 恵昭 京都大学防災研究所巨大災害研究センター長・教授
兵庫県・人と防災未来センター長

ただいまご紹介にあずかりました河田でございます。

先ほど会長からご紹介ありましたように、10年前に北海道南西沖地震があり、その翌年北海道東方沖地震がありまして、私、この両地震・津波災害、こちらに調査に来ております。また、9月26日の十勝沖地震・津波災害に際しましても、翌日から現地に入って調査をしてまいりました。今日は冒頭から、今年5月、7月、9月、いずれも26日に大きな災害が起こっておりますが、そういったところから一体どういう教訓が得られておるのか、あるいは何を学ばなければいけないのか、それが地域防災とどうつながっていくのか、それから政府が一体どういうふうはこの災害に対して対策を立てようとしているのか、ということを中心にお話ししたいと思っております。パワーポイントを約50枚持ってきておりますので、それに従いましてお話をしたいと思っております。

まず、最初の話は、最近の災害から学ぶことであります。最近の災害で考えなければいけないことをまとめて持ってきております。

まず、5月26日の宮城県沖を震源地とする地震がありました。実は房総半島より東の海域で起こる地震では、約3分の1が津波地震、いわゆる地震の規模に比較して津波が大きいという、そういう特徴を持った地震が起きます。ですから、この地震が起きた時にも、沿岸部の住民は早く避難しなければいけなかったわけですが、実は4%しか津波避難しなかったと。ほかの方はテレビの前で実は情報を待っていた。12分後に気象庁から「この地震による津波の虞はありません」という報道がなされるまでじっとしていたということでもあります。中には津波は引き波で始まるということで、海へ見に行った方がいると。こういう非常に間違った情報、あるいは情報自体に、自分で判断せずに情報を待つという姿勢になっているということが分かりまして、この災害関係者に大変なショックを実は与えたわけでございます。

また、7月20日の水俣市の土石流災害では、人口3万2,000人の小さな町でございますが、ここには幾つかの大きな問題がありました。全国に共通する大きな問題がありました。後ほど少し詳しくお話しますが、土石流で15人が亡くなりました。そして、7月20日同じ日に、JRの博多駅の地下街が浸水しました。実は4年前にも、浸水事故がありました。そのときは1人亡くなったわけですが、4年経ってまた同じことが起こっているわけでもあります。繰り返される災害、そしてその対策が必ずしもうまく行っていないという一つの事例ではないかと思っております。

そして、26日には宮城の地震がありました。これは実は、前震、本震、余震、前震は零時13分、そして本震が7時13分、余震が午後4時56分、こういう時間差で起こったわけでもありますけれども、問題は余震が継続している時に、家財道具を片づけるために家に帰っている人がたくさんいたということでもあります。今回の十勝沖地震でも、余震はたまたまそんなに大きくはありませんでしたが、ですけれどもマグニチュード8の地震ですと、余震はマグニチュード6とか7のレベルが実は心配されます。ですけれども、その余震のことを考えながら行動している人がほとんどいなかったということも事実であります。

それから、8月14日には、アメリカ東部で大停電がありました。5,000万人を超える人たちがこの停電の影響を受けたわけですが、案の定、我が国ではこういう停電は起きないのだということを、電力中央研究所の幹部がマスメディアを通して発表しました。ですけれども、今私どもが懸念しております東海、東南海、南海地震が発生いたしますと、複数の発電所、送電施設、変電施設が大きな被害を受けることとなります。すなわち、中部電力、関西電力、四国電力の管内がネットワークでつながっているところがダウンする危険性がある。これの一つの前兆としてこういうものをとらえなければいけないというわけでもあります。

まず5月と7月の地震でありますけれども、先ほど申し上げましたように、この7月の地震では、2町で6弱があり、そして本震では3町で6強、2町で6弱という、前震、本震、余震という非常に典

型的な地震の起こり方をしました。全壊家屋が1,000戸を超えたにもかかわらず、死者はゼロでした。これはなぜかといいますと、震度6弱では家は壊れません。ですけれども、家財道具が実はバラバラに散乱するわけでありまして、夜中に起きた前震のために家におれないという方が、避難者3,059名という形で表れている。そして、無人になった家が実は本震で全壊したわけでありまして、このとき、もし本震が先に起こっておれば、かなり犠牲者は出ていただろうと。そういう意味で、前震があって、震度6弱で家は壊れなかったということが実は幸いしているわけでありまして。余震の危険下の被災家屋での家財道具の整理作業における住民の安全性の問題、マグニチュード6クラスの余震は起こっておるわけですが、実は本震のマグニチュードが8ですと、大体余震は1年継続するということがわかっています。ですから、この十勝沖地震もマグニチュード8がありましたから、まだまだ余震が起こる危険性があるわけでありまして、そういったことがなかなか理解されていないという問題があります。

5月26日はこういう地震があって、何が問題だったかといいますと、この時に実は家具が転倒したお家がたくさんあります。ですけれども、その後何もしていない。その後、自宅がまた7月の地震で家具が倒れる、けがをすると、こういうことが起こっているわけでありまして。すなわち、1回地震がありますと、もう大丈夫だろうとタカをくくって、対策を進めないお家がたくさんあるということがわかりました。

それから、実は地震が起きると、震度5強以上の地域を中心にNTTは伝言ダイヤルというものを自動的に立ち上げることになっています。この伝言ダイヤルが立ち上がりますと、一般加入電話は8回に1回しかかからなくなります。そして、この5月の地震では、一般電話は通常の30倍の輻輳がありました。ということは、こういう条件では240回かけないと1回もかからないというふうなことになるわけで、電話がかかりにくいという状況はこれからも続く。それから来年の4月からは、携帯電話のiモード、これも実は伝言ダイヤルに使われるということでありまして、これは文字情報でありますけれども、これも実は規制がかかるということでありまして。したがって、災害時に何を用いて連絡するかということがこれからの大きな課題だということを理解する必要があります。

水俣の15年にあった土石流災害の例ですけれども、雨の降り方が確かに異常でありました。この水俣の深川というところと市役所の屋上で雨量を観測していますが、午前3時から4時、4時から5時の雨量は、山沿いの深川ではいずれも100mm近い雨が降っている。ところが市役所の屋上では、その3分の1、あるいは2分の1程度しか降っていない。そして、実は市役所の総務課が防災担当でありましたけれども、川が溢れるということで避難勧告は市内には出したわけですが、土石流に対しては実は避難勧告は出さなかったというわけでありまして。後でいろいろ調べてみますと、確かに情報が流れるルート、熊本県から水俣市へ流れるルート、あるいは河川情報センターから水俣市へ送られるルート、こういったものが非常におかしくなっているということがわかっています。ですけれども、この北海道もそうですけれども、人口10万人を切るような都市では、防災専従職員がいないのが普通であります。防犯とか交通事故対策、いろんな業務を兼ねていると。

こういう立場で、この水俣でも160平方キロの市域に109の危険渓流が存在しています。その109の危険渓流に対して、避難勧告等が実際に情報があつた時にいせたかと言うと、これも非常に疑問であるということでありまして。この109の危険渓流に住んでいた方が3,000人、市民の約10%だそうでございますけれども、この10%の人たちの命を守るシステムというものがなかなか用意できていなかったという現状であります。我が国ではどの地域にありましても、降り始めから100mmの連続雨量を超えますと、土砂災害が発生する危険性があります。これは裏山が木で覆われようと裸地であろうと、あるいは勾配が緩かろうときつかりと関係なく、雨さえ降れば土砂災害が起こるのだということがなかなか理解されておられません。ですから、この土砂災害の危険渓流というのは全国にも約20万ヶ所あるということがわかっておりますけれども、そういったところで発生を防ぐ、被害を防ぐにはどうすればいいか、これについては一般の常識として土砂災害にど

う対処しなければいけないか、こういったものを作る必要があるのではないかという教訓が出てまいりました。

さて、9月26日の十勝沖地震の教訓でありますけれども、ご承知のように住民、漁業者には死者は出ませんでした。十勝川の河口で2名の釣り人が依然行方不明になっておりますけれども、生活者には死者はいなかった。ですけれども、500名を超える負傷者が発生しました。我が国では、8年前の阪神大震災の後、地震がありますと何が何でも外へ逃げなければいけないという、そういう強迫観念に駆られた住民がたくさんおられます。先ほど申し上げましたように、震度6弱では家はほとんどの場合、全壊いたしません。そのときに外に避難することができます。ですから、避難できるような揺れのときには家は壊れない。しかも1階よりも2階の方が安全である。揺れは2階の方が大きいわけですから、慌てて1回に降りようとする。そして、階段で足を踏み外して腰の骨を折る、あるいは玄関でつまずいて足の骨を折る。外へ出た途端に隣のお家のブロック塀が倒れてくる。震度5弱で倒れます。こういった形で高齢者を中心にたくさんのけが人が出ている。家の中におられると、この負傷者の半数以上は実は怪我をしなかったということもわかっておりまして、地震時にどういうふうに身を処するかということについて、もう一度考え直さなければいけないということが言われるわけでありまして。

さらに震度6弱の地域で、橋梁、道路、河川堤防の被害が多く発生しています。震度6弱はそんなに大きな揺れではありません。ですから、この震度6弱では山沿いの道路とか鉄道というのが危ない、こういうことは従来から言われておったわけでございますけれども、十勝川を中心とした非常に軟弱な地盤上での道路、あるいは古い橋梁が非常に大きな被害を受けている。そうなりますと、我が国には震度6弱を懸念している地域がたくさんあります。例えば、東海、東南海、南海地震で震度6弱以上のところが強化地域、あるいは推進地域に指定されることになっておりますけれども、例えば強化地域では東海地震を対象に263市町村、東南海・南海地震を対象としましては597、これは原案でありまして、聞くところによりますと、今650を超える市町村が名乗りを上げているということであります。そういったしますと、そこで十勝沖地震で起こったような同じような構造物被害が起これば、大変なことになるといえることが分かるわけでありまして。

それから、津波は漁業関係者にとって幸運な時間帯に起こった。皆様もご承知のように、今あの地域ではサケとイカの漁期であります。第1陣は4時半ごろに漁港を出る。あの地震は4時50分に起きました。早いところは10分後に津波がやってきたわけでありまして、そのときには漁港の中には大半の船はいなかったということがわかっています。また、津波自身も幸いにそれほど大きくありませんでした。襟裳岬で4mを超えるものがありましたが、港には2m60cmとか70cmぐらいの通常の津波がやってまいりました。そうしますと、港にとめていた漁業者の自動車が実は流出するということが起こったわけでありましてけれども、陸上に広範囲に氾濫して家が流されるというようなことが起きませんでした。ですから、避難も、被災する可能性のあったところで、トータルで16%の方しか実は避難していないということがわかっておりますけれども、実態はそれ以上に低うございました。すなわち、住民の10%を切る方しか実は避難しなかった。それは津波が小さかったから、実は幸いだったということでありまして。住民における災害伝承は行われていない。これは実は翌日、土曜日、日曜日、町で小さなお子さん、小学校あるいは中学校の生徒さんにヒアリングしますと、津波の津も知りませんでした。1952年に十勝沖地震がありました。28人亡くなりました。こういった災害時の、例えば津波の怖さあたりのことは学校でも教えていない、あるいは親子の中で話が行われていない、こういうことも実はわかってまいりました。

後ほど申し上げますが、あの北海道南西沖地震津波の翌年10月に東方沖地震がありました。当時、地震の後3分30秒で大津波警報が出ました。たくさんの方が自主的にそれまでに避難してました。この北海道の東部地域で約5万人の方が避難したということがわかっていますが、今回は市町村の避難勧告の発令時間も含めて、北海道東方沖のときよりも対応が悪うございました。すなわち、あの北海道南西沖地震津波の教訓がもう生かされていないということもわかりました。それから、プレート境界地震による長周期の揺れに対して、古い石油タンク群が脆弱である。苫小

牧で100基以上あるタンク群の3分の1に大きな被害が出ました。タンクに貯められたナフサとか原油が、実は地震の揺れで揺れたわけでありまして。あのナフサのタンクは直径40m、高さが25m、2万6,000キロリットルのナフサが貯蔵されていたそうでありますが、7秒の周期で、スロッシングといって液面が揺れたわけでありまして。ですけれども、今地震波を解析いたしましても、そのような長周期の波は実は観測されていないということで、この古いタンクを含めて、日本には同じようなタンクが約1万あると言われております。そのうちの5,000基が実は非常に地震時に弱いということがわかっております。この苫小牧の出光精油所が投げかけた問題というのは、非常に大きいと。本州にも関東の市原、それから中部には四日市、大阪には境泉北、そして瀬戸内海には水島と、非常に大きな古いコンビナートがたくさんあります。そういったところでの地震時の安全性ということが、改めて大きな課題として出てきたわけでありまして。

それから、港湾施設の液状化対策が不十分である。実は釧路港の第4埠頭、昨年10月に竣工した最新埠頭であります。ここの16m水深のバースの背後が200mにわたって60cm沈下いたしました。これは実は液状化対策をやった埠頭でございました。ですけれども、今回被害を受けているということで、液状化対策の難しさというのが改めてここで指摘できるわけでありまして。

左が、十勝川の右岸の堤防であります。側方流動と言いまして、液状化する地層の厚さが場所的に変わりますと、このように支持力を失った堤防が横にずれて、縦割れのひびが起これるということが起きます。この十勝川の堤防では62カ所です。こういった被害が出たそうでございますが、あの川は1級河川で、毎秒計画高水が1万3,000t流れる川でございます。台風10号で道東地方は大きな被害を受けておまして、あの9月26日の後、もう雨が降らないという保証がなかったわけでございますので、開発局を中心に緊急に補強をされたわけでございますが、こういった1級河川の土を中心とした堤防は日本全国にあります。1級河川、開発局のように国が直轄管理している川は109ありますが、ほとんどの堤防はこのような状況であります。ですから、同じような被害が実は懸念されるというわけでありまして。

右は、襟裳岬を中心に津波の高さがどれくらいになっていたかということを経験した結果であります。実は私も翌日に被災地に入っておりますが、こういった結果は既に持っておりました。ですから今、災害調査というのは、現地で何が起こったかを調べるために来るのではなくて、何が起こったかを予測し、そしてそれが本当かどうかをチェックするために来るわけでありまして。もう既に襟裳岬では4mを超える津波があるということは予測して来たわけでありまして。

そういったしますと、この津波、それほど大きくありませんでした。津波自体での人的な被害が出ていないことから考えても大きくありませんでしたが、たくさんの教訓が出てまいりました。

例えばこの左のところでは、地震が起こって、こういうふうな津波が発生します。そういったしますと、今回の津波、従来の津波と違って、非常に長期間継続したわけでありまして。この250mのところ大陸棚がありますけれども、大陸棚で津波が捕捉されまして、それが行ったり来たり、反射を実は繰り返したわけでありまして。これが10時間以上継続いたしました。そういったしますと、地震が起こってから約4時間後に、気象庁は津波警報を解除しました。これが間違っていました。その後に最大の潮位が観測されています。このように、気象庁といえどもこの津波をきちっと把握することができなかったというわけでありまして。

この教訓としては1から5まで挙げておりました。1994年の北海道東方沖地震時より避難勧告が遅かった。バックデータはきちっと持っております。45のうちの半分以上の市町村で実は避難勧告が遅く発令されたということがわかっております。それからまた、半分以上の市町村で、避難勧告の基準が整備されていない。例えば津波警報が出たら自動的に避難勧告が発令されるようになっていないところと、そうならないところがある。非常にいろんな基準がごちゃ混ぜになっている。そして、基準が決まっていなくて、発令が遅くなった。あるいは釧路市のように、結局は避難勧告を発令せずに自主避難をさせたというふうなところもあったわけでありまして。そして、気象庁の津波警報の解除が早過ぎた。余震による津波発生がなかったけれども、釣り人は翌日から来ていた。土日に十勝漁港、あるいはいろいろ漁港があります。それ

から海岸にたくさんの釣り人が実は釣り糸を垂れていました。あのときには実は、十勝川の河口で釣り人が2人行方不明になって、警察あるいは消防関係の方が必死になって捜索活動をしていたわけでありまして、自分は関係ないという形で釣りをしている方がたくさんおられました。ですけれども、たまたま今回は余震が起こらずに津波が発生しなかったわけではありますが、そういったことを懸念しますと、やっぱり自粛するべきでありましたけれども、私は関係がない、と思って、自分の時間を楽しんでいる方が非常に増えているということがわかりました。

それから、地震被害と津波被害の複合化が起こらなかった。すなわち、十勝川の水位も下がっておりまして。あれが例えば、高水敷を水が浸かるような状態で流れておりますと、堤体があるような液化化で側方流動を起こすと非常に危険だった。そういうことで、地震被害と津波被害が別々に起こった。この津波もポロロッカというふうな形で11kmにわたって河口から上流にさかのぼったわけですが、たまたま水位が低かったので、地震被害が津波被害と結合しなかったということがわかっています。

このように赤いところが警報が出たところ、青いところが注意報が出たところでありまして。そして、私どもが実測をしました津波の高さが右の上の図であります。赤いラインが4mあります。襟裳岬で4m程度の津波が来ておる。たまたま人が住んでおりませんから、人的な被害は出ませんでした。そして、この右下を見ていただきますと、翌日もう海岸で釣りをしている人がいる。ここで余震が起こり、津波が来ると、大変なことになるわけでありまして。その背後の茶色く載っているところは、実は津波による残骸が堆積しているところでありまして。そこに津波がやってきているわけで、今座って釣りをしている人たち、立っている人たちのところは、実は津波が来ると危険なところでありまして。ですけれども、もう翌日いい天気でも風もないということで、釣り糸を垂れている方がたくさんいる、こういう現状であります。

これは実は、4時50分に地震が起こってから、釧路港の例ですけれども、下の図、この太平洋では6時間ごとに満潮、干潮が繰り返します。ですから、4時50分に起こって9時に解除したわけでありまして、上の図は津波だけを取り出したものなのですが、警報を解除した後に津波の高いのが来ておる。それからまた、地震から10時間経ってからも非常に大きな津波がやってきておるということで、避難勧告をいつ解除したらいいのか、これが実は非常に難しいということがご理解いただけたらと思います。通常の津波の起こり方をしなかったということが大きな原因でありますけれども、こういった現象が、つまり事前にわからないような現象が現実起こっているのだということを知っていただきたいと思っております。

津波は実は、このように島あるいは半島、あるいは閉鎖的な水域や複雑な湾で大きくなります。なぜかと申しますと、左の図が一つの例でありまして、例えば北海道南西沖地震のときに奥尻の青苗を想定していただければいいわけですが、津波というのは、ここで点線でかきました同じ深さを結んだ等深線に対して、直角に入ってこようとします。そうしますと、岬とか半島、あるいは島には必ず津波が集中します。ですから、こういったところにある青苗とか、あるいは稲穂が非常に大きな被害を受けるということは必然であります。北海道には岬、半島がたくさんありますが、津波が発生すると、そこに集中する特性があるということを知っていただく必要があります。また、複雑な湾の中に入りますと、津波は実は海底から海面まで水が動いておりますので、ほとんど全反射します。海底から海面まで来た津波が、そのまま同じ姿で反射します。ですから、湾奥のところではそれが重なりますので、非常に大きな津波になるわけでありまして。例えば、このような楕円形をした湾の典型例としては大阪湾とか東京湾がありますけれども、一旦湾口から入りますと、湾奥のところでは必ず津波は大きくなるという特徴を持っているというわけでありまして。

これは実は、今から20年前の日本海中部地震と10年前の北海道南西沖地震の時の津波の波高と漁船の被害率をプロットしたものであります。この薄く紫色に塗ったところが両災害での実際のデータがばらついておるところでありますけれども、このように港にやってくる津波の高さによっては、漁船の被害率がわかるというチャートであります。私どもが一番心配しておるのは、漁

船は非常に高価でありますから、津波警報が出ますと、取るものもとりあえず港に駆けつけるといふ漁師の方たちがたくさんおられます。ですけれども、津波の波高が大きければ、漁船はもちろんでありますけれども、漁港に駆けつけた漁業関係者も実は被害を受けるわけで、こういった図を参照していただきますと、自分たちの漁港に一体どのような津波が来るのかということを手前に知っておくということは大変大事であります。

今、実は津波ハザードマップというものを用意しようとしておりますけれども、あくまでも住民が対象であります。ですけれども、北海道のように漁業が非常に盛んなところでは、各漁港ごとに、漁船の船長さんあるいは乗組員の方が、漁船ごとに双方向のハザードマップを用意しておくということが必要であります。そして、少なくとも津波警報が出たときには、もし漁に出ているときには、深さが20m以上の地域、海域、あるいはできれば50m以上の深いところに漁船を移動させて、そして警報の解除を待つということをやっておく必要があります。ですけれども、先ほどの気象庁の例のように、早く解除されますと、津波に巻き込まれる危険性があります。ですから、津波警報あるいは注意報の解除というもの、実は非常に重要なファクターであるということがご理解いただけたと思います。ですから、今後想定される地震による津波が一体どれぐらいなのか、どれぐらいの高さが何分後に来るのかという情報が、まず分かっているかなければいけない。そうなりますと、港に停泊してある、繋いである船を助けることができるかどうかということ、実は検討する必要があるということが指摘できるわけであります。

このように、高波と高潮と津波の違いを書いてきております。例えば、一番左の高波ですと、深いところでは水は動いていません。ですから、台風が近づいて、例えば10mを超えるような波が押し寄せても、深いところに行くとき水は動いていない。ではどれぐらいの深いところに行けばいいのかといえますと、例えば波がやってくる間隔、これは波長といいますが、波長が例えば100mあるような波ですと、その2分の1、いわゆる50mより深いところの海域では水は動いていません。ですから、台風が接近してくると、魚類は深いところに逃げて、ゆうゆうと時間を過ごしているわけでありまして。表面は非常に荒れ狂っておりますけれども、深いところでは水は動いていないというわけでありまして。

高潮は実はほとんどが風による吹き寄せであります。気圧による吸い上げがありますけれども、950hPaの台風がやってきても、海面の上昇は中心部でわずか60cmぐらいしかありません。ほとんどは強い風によって風下側に吹き寄せられる、この効果であります。すなわち、高潮の場合は、表面近くでしか水は動いていないというわけでありまして。ということは、5mの防波堤で5mの高潮を守ることはできます。ところが、一番右端の津波はそうではありません。海底から海面まで、ほとんど水平に水が動いています。これが実は防波堤等にぶつかりますと前に進めなくなりましてから、瞬間的に位置のエネルギーに変わります。すなわち海面が1.6倍から1.7倍に上がるわけでありまして。あの北海道南西沖地震津波がやってきた奥尻で10mの津波があったと云われておりますけれども、あれは背後の陸を駆け上がった痕跡の高さが10mであります。港近くでは、たかだか津波の高さは6mぐらいしかなかった。それが背後地にぶつかって、水面が上がったわけでありまして。それが10mあります。ということは、5mの防波堤で5mの津波は守れないということを知っていただく必要があります。5mの防波堤のところ5mの津波がぶつかりますと、瞬間的に高さは1.6倍から1.7倍、8m近くなります。悠々とこの防波堤とか護岸を乗り越えていく。こういう特徴を知っておく必要があります。

それから、海底から海面まで水が動いていますから、海底に住んでいるエビやカニ、貝も津波と一緒に陸上へ上がってまいります。1944年12月7日に昭和の東南海地震がありました。大きな津波が三重県の尾鷲にやってまいりました。津波が去った後、家が全壊した後に伊勢エビがはねていた。あるいはため池でタイが泳いでいた。こういう報告があります。これは本当の話であります。すなわち、津波がやってまいりますと、海底から海面まで水が動いていますから、実質例えばこの津波の高い峰から峰までの距離が50kmとしますと、水は実質1km以上動きます。すなわち、海水浴場でビーチボールとか浮き袋に小さなお子さんがつかまっていますと1km以上流される、こ

ということが指摘できるわけであります。ですから津波がやってまいりますと、水は真っ黒に濁っています。なぜか。海底のヘドロとか砂と一緒に巻き上がっているからであります。

1998年にパプアニューギニアで津波災害がありました。この津波で大きいのは13m、そして2,500人の方が亡くなりました。生存された方の津波に遭遇した時の話を聞きますと、真っ黒な水の壁がヤシの木の上に見えた、真っ黒だったと。それはまさに海岸の砂が津波に巻き上げられている。ですから津波がやってまいりますと、漁港等のヘドロが全部沖に持っていかれて、きれいになります。日本海中部地震の津波の後がそうでした。漁民の皆さんはそのとき初めて、漁港の、いわゆる海底を見たとおっしゃる方が多いわけでありますが、ヘドロも一緒に陸上を目掛けてやってくる。ですから、泳げるような状態ではありません。小学生に津波が来たらどうするかと聞きますと、泳いだらいいと言う子供がたくさんいます。そういうものではないということもきちりと理解していただく必要があります。

さて、私どものこの日本というのは、毎年のように集中豪雨の被害を受けています。これには地域性があります。2級河川というのは都道府県知事が管理している川であります。全国で2,719水系があります。この河川は一応、5から10年に1度の大雨で溢れるわけであります。そのような堤防の作り方をしている。ですから、北海道では台風の直撃が少のうございますから、たまたま10号のように大雨を伴うような台風がやってまいりますと、溢れる危険性は、本州あるいは四国、九州以上にあります。すなわち、この2級河川での、5年あるいは10年に1回の雨の大きさが小さいわけであります。でも、たまたま台風が近くを通る、あるいは台風によって湿った暖かい空気が南から吹き寄せる、こういうことになりますと、あっと言う間に大きな雨が降るわけであります。ですから、2級河川が非常に大きな災害を起こすわけであります。また、河川改修した区域では、改修前の流量より増大する。必ず増えます。下流側で溢れるわけであります。この北海道のように、河川の流域全体が開発されるというより、むしろ部分部分の流域が開発されるようになりますと、その区域の河川改修が優先して行われる。こうなりますと、下流側への流量が増える。そこで川が溢れるということが起こるわけであります。

ですから、政府の方もこの6月5日に、特定都市河川浸水被害対策法というものを、来年の4月1日施行ということで国会を通過しております。これは、一つには、市街化の進展と流域と下水道の排水区域がオーバーラップしている。これを今まで別々にやっていたのを一緒にやる。ですから、流域水害対策計画を作って、河川、下水道、都道府県及び市町村長の4者が同じテーブルにつかなければいけないという画期的な法律が実はできているわけであります。すなわちこれまでは、下水と、あるいは河川の外水とを別々に制御していたものを、もうこの集中豪雨が多発する時代にあっては、別々にやっておっては間に合わないということで、治水上、4者が同じテーブルについて議論するという道が開かれてきたわけであります。

それから、自助、共助努力、雨水貯留施設、いろいろありますけれども、実はベッドタウン、あるいは大規模な宅地開発する時には、こういったものを設置することが義務づけられています。ですけれども、設置した雨水貯留浸透施設を設置後つぶすことについては、何ら制限がありません。ですから今、首都圏では特に、このいわゆる雨水貯留施設を壊してグラウンドにするとかということが行われている。それについて何の罰則規定もないということがわかってまいりました。これを何とかしなければいけない。

それから、アクセクタブルリスクのように、すなわち水を一滴も漏らさないという状況から、ある程度の被害を認めざるを得ない、すなわち床下浸水程度は許容する、だけれども床上浸水は絶対起こさない、こういうことが重要だということがわかってまいりました。この被害抑止から被害軽減、いわゆる防災から減災へ政策を転換する非常に大きな変換であります。床下と床上では被害が約7倍変わります。これは最近の水害の都市ごみの解析した結果から言えることですが、床下浸水家屋1世帯当たり約0.4tのゴミが出ます。それに比べると、床上浸水では約2.7tのゴミが出ることになっています。旧来、建設省あるいは国土交通省では、床下浸水家屋7戸を床上1戸と換算するというを経験的にやってまいりましたが、まさに最近のデータはこれが妥当で

あるということを証明してくれたわけであります。そして、適切なリスクコミュニケーション、特にこの高齢化時代にあっては、災害弱者をどうするのか、要援護者をどうするのかということが大きな課題になっている。それは水害による犠牲者がその部分で多く出ているからであります。

これは3年前の東海豪雨水害の時の名古屋市の日降雨量ですけれども、名古屋地方気象台109年間の最大値が218mmでした。すなわち、およそ100年に1回の雨というのは200mm前後だということのはわかるわけですが、その2倍以上降っている。すなわち、およそ300年に1回ぐらいの雨が降る。こうなりますと、従来の治水施設では制御できないということが出てくるわけであります。これが実は全国的に起こっているわけであります。

このように、1997年から99年にかけては、日本全国で大きな水害が発生したわけであります。

ですけれども、こういった各地での都市型水害と呼ばれるものの被害要素に共通項があります。何かといいますと、まず市町村役場など防災拠点が浸水によって大きな被害を受けた。実は阪神大震災の後、地震対策を中心としたいろんな対策が行われましたが、その傍らで風水害対策が非常に手薄になったわけであります。その間隙を縫って、防災拠点が浸水によって被害を受けた。それは何も災害対策本部が床上浸水するだけではなくて、備蓄倉庫も床上浸水する、あるいは避難所の講堂とか体育館も床上浸水するということが起こったわけであります。また、ライフラインの耐水性欠如による生活支障。水害では、まず水道がダメになります。すなわち、停電、あるいは浄水場が川のほとりにある。こういったところが先にやられるということで、水が来ない。それから、地下鉄、地下空間の浸水、水没というのが起こっている。また、大量の自動車の水損と復旧作業の阻害、この東海豪雨水害では10万台の車に水損が発生しました。水損するということは廃車したということであります。一時的に修理によって動くことができますが、結局は動かなくなるというのが、これまでの水害の教訓であります。

この自動車水害と私ども呼んでおります最初の例は、昭和57年、1982年の長崎豪雨水害、299人の方が亡くなった水害であります。このとき3万台の車が大きな浸水被害を受けました。そして、結局修理しても6カ月以内に廃車せざるを得ない、これが教訓であります。ですけれども今回、日本自動車連盟を中心としたところにそういう働きかけをして、いわゆるローンで車を買った方たちに修理するより買いかえなければいけないというようなことを言わなければいけない、と言ったのであります。そういうアナウンスメントは出ませんでした。これは一つには、日本自動車連盟というところは、ドライバーの権利を守るというだけではなくて、その資本にJTBとか、あるいはトヨタ、日産のいわゆるつくる側の論理が働いているわけであります。すなわち、被災地では自動車の修理工場は大忙し、そして自動車のディーラーは新車を売らなければいけない、レンタカーの会社、そういったところでは車が1台もないと、非常にそういう自動車産業関連のところは活況を呈したわけであります。ですから、我が国では、儲かるところは黙っているわけであります。損したところだけが損した、損したと、非常に大きな声で言うわけでありますが、そういう都市水害では大量の自動車が水損する。そのケアをどうするのかということがほとんど情報として出てこないということもわかっております。

また、高齢者の避難困難。特に1階の寝たきり老人が溺死するという事例がいろんなところに出ております。しかも2階建てのお家で、2階に例えばおばあさんをついで上げる体力がおじいさんになかった、おじいさんの腕の中でおばあさんが亡くなるというような悲惨な事例が出ているわけであります。また、隣近所の方も、非難するときに声をかけない、こういうことが一般的になってきているわけであります。

そして、我が国では避難勧告が出て、避難していただく方がもう10%程度に落ちてしまっているということであります。これなどは非常に大きな問題でありまして、この避難勧告をどういうタイミングで、あるいはどういう内容で出すのかによって、実は非常に大きな被害が出るということが阻止できるということがわかっておりますけれども、そういったことが現場で生かされていないということも言えるわけであります。また、ポンプの水は通常海とか川に流そうとするわけでありますけれども、掘ることになっておる川がもう水いっぱい掘れないという状況も出てくる。

すなわち、下水の処理と外水、川の水の処理が競合するということが起こっている。そこで水害が起こっていると。ですから、福岡あるいはいろんなところで激甚災害の特別事業をやっておりますけれども、5年の概成の後にも実は浸水災害を防ぐことができないわけで、我が国ではもう、浸水災害に対して抜本的な解決策はないのだというふうなこともわかってまいりました。

ですから、洪水対策技術の現状と課題といたしましては、1977年から進めております総合治水対策をもっと徹底してやらなければいけない。川だけを触っておったらだめだということも改めてわかってきたわけであります。

さらに2級河川を中心に、超過洪水対策がありません。1級河川ではスーパー堤防、いわゆる高規格堤防というものをつくっておりますけれども、こんなものを1級河川だけでやるのにも、200年以上かかる。こういうところで、いわゆる計画を上回る洪水をどうするのか。そこでは、被害軽減策をいろんな形でかまさなければいけないという課題が出てきているわけであります。

そして、都市水害対策では、雨水、それから川を流れる水をどうするのかという競合の問題。そして地下空間、この北海道でも札幌を中心に地下空間、あるいはご自宅でも地下室をつくっておられるところがたくさんありますが、そういったところの安全性の問題。そして、情報システム、地下が危ないという情報をどう出すのか。例えば大阪の梅田地下街では、一日の通行人が60万人います。これが実は、南海地震津波で水没する危険性がある。ですけれども、通行人のだけ一人として、津波によって水没する危険性があるということを知らない。ですから、津波警報が出たときに、地下街のテナント、あるいはそういったところで働いている人たちは、通行人にどう知らせるのか、何も実はルールが決まっていない。そして、危険の認識の欠如。防災関係者、従業員、利用者、こういった都市水害というものがどこでも起こり得るということがなかなか理解されていないわけであります。

こういった防災調整池のようなものが改めて注目されています。あるいは、各家でも、降った雨を何とかそこで一時的にとどめていただくという必要もあるということであります。

さて、この北海道でも、先般のプレート境界地震のような地震だけではなくて、内陸直下型地震が起こる危険性があります。この函館も実はそうであります。

このように左の図は10km四方にますをつくっておりますが、黒く塗ってあるところは、活断層の長さが10kmより長いところであります。そして、活断層の長さ、そこで起こる地震のマグニチュードの関係は、 $\log L$ と書いてあるような関係にあります。すなわち、地震のマグニチュードは活断層の長さが長ければ長いほど大きなわけであります。こういうことを知っていただいて、この陸域の浅い地震、深い地震は起こらない。なぜ直下型地震で被害が大きくなるのかといいますと、陸地では、断層運動を起こすような固くてもろい岩盤があるのは地下15kmから20km程度です。それより深いところでは、純粹の直下型、内陸直下型地震は起きません。確かに宮城県もそうでしたし、あるいは今から2年前の芸予地震もそうでしたが、深いところで80kmとか70kmのところでは起こっている。これは実はプレートが潜り込んで、その先端が割れて地震が起こっているのでありまして、純粹の内陸直下型ではありません。ですから、震源が浅いために大きなエネルギーが地表を襲うわけで、大きな揺れになるわけであります。

私どもは、人と防災未来センターをつくっております、左ところの4階に上がっていただきますと、この地震の揺れを体感していただくことができます。次お願いします。その映像が出てまいりますから。ちょっとその揺れというものがどういうものであるかを知っていただきたいと思っております。

こういう揺れが襲ったわけであります。ですから、この内陸活断層による地震被害の考え方、最近政府がこのようにまとめています。すなわち、震度分布は、予防対策用震度分布と応急対策用震度分布を作りなさい。この応急対策用震度分布というのは、今わかっている活断層に対して、震度の評価、揺れの評価、それから被害がどれくらい起こるのかという推進をやる。一方、予防対策用震度分布というのは、どの地点でもマグニチュード6.9で、震源の深さ4kmの活断層があって、それが起こった時にどれくらいの揺れになるのか、地域によってその最大震度を求めなさい。

こういう作業をやる必要があるということを言っています。すなわち、なぜこういうことになっているかといいますと、わかっている活断層が約2,000あると言われておりますけれども、その4倍以上の潜在断層、いわゆる地震が起こるまでにそこに活断層があるということがわからない断層があるわけでありまして。一番典型例は、1891年の濃尾地震であります。マグニチュード8の地震で7,273人の方が愛知県と岐阜県で亡くなったわけですが、この断層は、地震が起こるまで存在がわかりませんでした。根尾谷という、今は岐阜に天然記念物として鉛直方向に6m食い違った断層が残っておりますけれども、このような断層、わからない断層がたくさんある。ですから、わかっている活断層だけを対象とした被害想定だけでは不十分だ、ということを行っているわけでありまして。では、最終的にこの地域の防災力を大きくするにはどうすればいいのか。

このように我が国では、約2,400万人の災害弱者があります。この国民の5人に1人が今、災害弱者と呼ばれる時代にあって、防災を進めるということは大変なことであります。ですから、地域防災力を高めていただく。それには自主防災組織のようなものを作っていただく必要があるわけですが、原則的には、まず楽しく参加できる必要があります。また、政治色や宗教色抜きでやる。さらに、活動の目標や活動内容が明確、適切である必要があります。では、この市民が公共性をつむぎ出すということは一体どういうことなのか、ということを示している。

すなわち、この8年前の震災が起こるまでの世の中は、このように官と民、あるいは公と私というものがきれいに分かれていました。ところが、震災の後どうなったかといいますと、官と民の間に、公共性という、いわゆるともに手を携えて協力しなければいけない空間があるということが分かってまいりました。

これはフランスの思想家のジャンジャック・ルソーが社会契約論で述べているところでありまして、市民主義というのは、この黄色く書いてあるところのように、本当に自由な国では市民たちは万事自分の手で行い、何一つ金づくでは済まさない。すなわち、市民社会、民主主義というのは、自腹を切ってもやるという社会であります。そういうふうに考えますと、何がこの市民力を高めるのかということで三つポイントがある。

まず都市のコモンズ、皆が大事にするものを共有する。例えばお祭りをする。この稲村の火という、戦前の国語の教科書に載っております、和歌山県の広川町の例ですと、11月3日に津波祭りというのを毎年やっています。これはその稲村の火のテーマになっております安政南海地震津波のときに、浜口義兵衛、五兵衛さんという方が、集団の津波避難を成功させたわけでありまして。この浜口五兵衛さんの遺徳を忍んで津波祭りをやっている。これが実は地域の財産になっているというわけでありまして。また、濃密な近隣関係がいる。つながり、関心、こういった物理的に近いところに住んでいる方たちが協力をする関係、それからそれを支える仕組みづくりがいるというわけでありまして。こういった三つのものがありますと、地域の住民の力を高めることができるということが、阪神淡路大震災の大きな教訓であります。

実はこの先行事例がオランダにあります。オランダでは、世界は神様が作ったかもしれないけれども、オランダは自分たちが作った。風車があります。実はオランダ政府は今、水を掻き出すために、重油の燃料代を年間5,000億円払っています。かつては風車で水を掻き出していたわけでありましてけれども、今はディーゼルポンプで水を掻き出している。これを国家事業としてやっているわけでありまして。オランダはスペインから独立したのでありますけれども、我が町という概念が非常に広範囲に認められている。オランダ人は海にダムを築くことによって国土を作ったけれども、街路の角石まで外国から買った。イギリスとかロシアから買っています。この国では、国土が私のものではなくて、皆で所有すべきものとなっているのは当然とっていい。ですから、スペインからの独立戦争で非常に耐えたわけでありまして、10月3日にライデンというところが開放を祝って、市民はニンジンと食パンを食べる習慣がいまだに残っているわけでありまして。ですから、地域を見守り、助け合いの交流が生まれるための四つの条件というのは、日常的な交流、助け合いの呼び水、物理的・地理的に近い助け合いの仕掛人、こういったものがあって、かつみんなが共通して大事にするものがある、こういったものが備わってくると地域の防災力が強

なくなってくるというわけでありませぬ。

これは諸外国ではたかさんの例があります。これはオーストリアのウィーンの上流約80kmのところにくレムスという、まち全体が世界遺産に登録された美しいところがありますが、ここでは2kmにわたってドナウ川の左岸側に着脱式の河川堤防があります。そして、住民、ボランティア40人でこれを運営しています。このように通常は堤防の基礎しかありません。この市長に言わせると、観光客は河川堤防を見に来ているのではない、まちを見に来ているのだから、通常は要らないと言っているわけです。そしていざとなると、こういうふうにアルミダイキャスト製の河川堤防を作っていくわけでありませぬ。

このように昨年の5月の出水の時に、町がこの簡易堤防で守られている様子、また、道路もこういった水門、その時にテンポラルにつくられた擁壁で守られているわけでありませぬ。こういう形で実は河川堤防を作っているというわけでありませぬ。

通常は倉庫があります。この倉庫を連邦政府が作った。あとはボランティアで運営している。機械力を使って40人で2kmにわたって築堤しているわけで、40人中3分の1は喜んでやっているのだけれども、残りの3分の1は嫌々やっているということをして所長さん言っておられましたが、こういったのは我が国と変わらないのでありませぬけれども、そういったものをボランティアが動かしているということは、我が国ではそんなことはないわけでありませぬ。

ですから、防災対策の基本は、「自助」「共助」「公助」でありませぬが、実は住民は自助が1で公助が7だと思っています。実態は、自助が7で公助が1でありませぬ。この誤解が解かれぬ限り、防災は行政の仕事だと住民は思っておりますし、実態は、実は防災というのは自助努力が根幹だということで、そのミスマッチングがあるわけでありませぬ。このミスマッチングがある限り、この防災事業というのはなかなかうまくいかないということが指摘できるわけでありませぬ。

ですから、こういった自助努力をやってもらうためには、幾つかの基本があります。行政は住民に知らせる努力、住民は知る努力がかみ合わぬと、コミュニケーションが成り立たぬ。行政はどのような知らせる努力かということ、情報を提供する、あるいは事前に役立つ情報を提供する、そして何か起こったときに応急対応の準備をする。これを実は知らせる努力でやっていただかぬければいけぬ。では、住民は何もせずにいるのかということ、情報を取りに行く努力が要ります。「正常下の偏見」と書いてございませぬが、要するに自分は関係がないと思つた途端に災害に巻き込まれるわけでありませぬ。こういったことで、お互いのコミュニケーションを強くすることによって市民力が熟成する。

これが最後でございませぬが、新しい市民として新しい常識の形成に向けて社会がこれほど急激に変化すると、実は経験では常識を身につけることが出来ぬ。まして数十年に1回しか起こらぬような大災害を経験することは普通はないわけでありませぬ。そうしますと、経験しなくて賢くなる必要がある。つまり知識で常識をつくる仕組みがどうしても必要になっていませぬ。そうなりますと、今日のようなシンポジウム、有用な情報を提供する努力が、学会、行政、マスメディア等から当然払わぬければいけぬ。と同時に、この情報を自分から取りに行く努力、有用な情報を身につける努力が住民に要求されるわけでありませぬ。知識先導の新しい社会づくりをやらぬ限り、大きな災害にどう対処していいかが分らぬという時代が長く続くということは間違いないと思ひませぬ。

ちょっと時間をオーバーしておりますが、これで私の講演を終わらせていただきます。どうぞ清聴ありがとうございました。