

平成25年度下期建築物防災週間関連行事

建築物防災講演会

講演記録

テーマ：「過去に学び現代を点検し巨大地震に備える」

講師：名古屋大学減災連携研究センター長 福和伸夫氏

日時：平成26年3月3日（月）

午後1時40分～3時30分

場所：建設交流館 グリーンホール

主催：一般財団法人 大阪建築防災センター

ごあいさつ

大阪建築防災センターでは、平成25年度下期の建築物防災週間での関連事業として、去る3月3日に防災講演会を開催しました。

この講演会は、毎年度9月と3月の2回、防災意識の向上と建築物の防災対策を促進するために、当財団の公益目的事業として長年に渡り実施しております。この間、地震、火災、風水害など建築物を取り巻く様々な災害を取り上げ、多くの専門家の皆様から貴重なご講演をいただきました。

今回は、来るべき南海トラフ巨大地震での防災について考えることにしました。東日本大震災から3年を迎えましたが、南海トラフ巨大地震が起こった時の被害状況は相当甚大なものであると国や自治体が想定しています。この巨大地震のことを学び減災のために我々市民が取り組めることを教えていただきたいと思いました。

そこで、建築耐震工学や地域防災に関わり全国的に活躍されている名古屋大学減災連携センター長の福和伸夫様から、「過去に学び現代を点検し巨大地震に備える」をテーマにご講演をいただきました。

貴重なご講演の内容をより多くの方々にお伝えしようと、このような冊子にまとめましたので、皆様方の今後の地震防災への取り組みの参考にしていただければ幸いです。

当財団としましては、今後とも建築や市街地の防災対策に貢献できるように一層の尽力を傾けてまいりますので、引き続き皆様のご指導、ご協力をよろしくお願いいたします。

平成26年5月

一般財団法人 大阪建築防災センター
理事長 結城恭昌

平成25年度下期建築物防災週間関連行事 建築物防災講演会

テーマ：「過去に学び現代を点検し巨大地震に備える」

講師：名古屋大学減災連携研究センター長 福和 伸夫氏

日時：平成26年3月3日(月)午後1時40分～3時30分

皆さん、こんにちは。今日は大阪の方々をいじめて帰りたいと思っています。皆さんがこのことを受けて耐震対策を一寸やってみようという気になっていただくことを目標にしています。

—画像1—

最近はこのような絵で私たちのまちの様子を見ていただいています。今では当たり前のまちですが、60～70年前には想像もできなかった光景であります。

前回の南海地震は、1946年12月21日に起きました。その当時は大阪のまちもこのような場所をあまり開発していなかったはずです。埋め立て地の危険度は高いです。埋め立て地は地盤が軟らかいので揺れも強いし液状化もします。水害危険度も高い場所です。しかし、そのような場所に、住むうえで不可欠な電気や油をつくる施設を造ってしまいました。

1946年当時は、電気のほとんどは水力発電所で作っていました。たくさんの水力発電所を造っていたので一つや二つ壊れても問題ありませんでした。また、水力発電所がある場所は岩盤の上で揺れません。

この当時はあまり電気を使っていなかったのも電気がなくて困る人は少なかったと思いますが、そのうちに大量に電気を作り、電気代を安くすることが求められ埋

め立て地に発電所を造ってしまいました。エネルギーについて国民の目線が安全よりも安くすることを大事にしたら、発電所を本当に安全に造ることはできません。私はゼネコンで10年間ほど発電所の耐震研究に従事していましたが、原子力発電施設と火力発電施設の耐震安全性の実力は10倍ぐらい違います。原子力だけ安全にしろと言って、火力を安全にしろと言わない日本国民はととても変だと思えます。原子力はある揺れを超えたら止めるような仕組みにしています。その時には火力発電所が私たちの命をつなぐ全てなわけなのに、火力発電所をちゃんと安全に造ろうという声がなかなか上がってきません。東北の被災地の火力発電施設は随分ひどく傷んでおり、回復には2年ぐらいかかりました。

電気が供給されない時は燃料を使った自家発電に変えます。ですが、燃料がないと動きません。東日本大震災では製油所のほとんどがひどくやられました。南海トラフ巨大地震では製油所の半分ぐらいやられるかもしれません。電気や燃料に頼りすぎた生活をしていると、地震で生き延びても、その後の具合が悪いかもしれないという想像ができます。

堤防ですが、耐震設計したとは言っていません。堤防は水から守るために造っていたもので、地震の揺れに対して安全なよう

に作っているわけではありません。ですから、堤防の周りで住まないことはかつては当たり前でした。昔から堤防に守られている場所は多くの場合、農地にしていました。このような場所は液状化もします。水道管やガス管は破断しやすいうえに、車は走りにくく密集地であれば誰が消火するのかなど心配な面が多く、こういった場所に住宅地にするのを避けるというのも一つの考え方です。このような場所の将来について地域のみならず議論をしておいてもいいような気がします。

私たちは、名古屋でこのような議論を住民、産業界や行政の方々と一緒に始めつつあります。こういう場所はどのように使ったらいいのか、こういう場所の住まい方はどうすればいいのか、ということを経験の方々が中心で議論をしていると色々な意見が出てきます。

例えば、集合住宅は杭でしっかり支えられているから液状化しても大丈夫だとか、多少水が来たって大丈夫だから集合住宅が集まったまちにしたほうがいいのかもれないとかの議論が出てきます。高さの低い建物と高い建物がありますが、人が多数集まると高い建物を造るしかありません。しかし、高い建物の耐震性について建築基準法ぎりぎりで作っていると、想定より強い揺れが来たら高い建物の多いまちは大変なことになるわけです。また、水辺だったら水に襲われる可能性は高く、このような危険な場所にまちが広がっていくと色々なものが失われ、生活を継続することが困難になる可能性が高くなります。

昔の人々は意外と集落を安全な場所に限定的に造ってきました。今は、昔に比べ

て今は危険な場所に住んでいることが多くて、地震に遭った時に被害は全然違います。しかし、建築基準法そのものは70年間変わってないわけで、私たちが造る建物も高さや立地する場所などによって強くしていった方がいいような感じがします。

—画像2—

そんなことを思いながら、ここの建物は安全なのか気になり基礎の位置を探しました。1982年10月竣工でした。そのことを知っていた人は手を挙げてください。二人だけです。ほかの人はあまりにも無警戒すぎます。これなら、新耐震基準の建物ですから、多少ここで講演してもいいかなと思いました。しかし、通された部屋を見ると残念ながらロッカーは転倒防止をしていません。

それから、受付の方々にご自宅の家具の転倒防止をしているかを聞いた時の写真です。何と一人もしていませんでした。社員教育が必要です。理事長様よろしく願います。

基本的に我々が率先市民にならなければ、なかなか前に進まないということが、このようなどころで実証されてしまいます。

—画像3—

建物のことについて話させていただきます。まずは国の憲法です。第25条に「全ての国民は健康で文化的な最低限度の生活を営む権利を有する」と書いてあります。最低と書いてあり、これは70年前の文化的な生活レベルのことなのかもしれません。

29条には「財産権はこれを侵してはならない」と書いてあり、個人の権利を保障しろとっているのかもしれませんが。

この二つの条文を受けてだと思えますが、建築基準法では建築物の構造耐力に関する最低の基準を定めると書いています。建築基準法はあくまでも最低の基準です。これを守っていたら建物は壊れないとは言っていないのです。

—画像4—

高さ60mを超えるものは特別な検証法を使いますが、それ以外の建物の多くは許容応力度計算法で計算されています。この計算方法では建物に横から力がかかることを前提に設計しており、この力を法律で決めています。この横からかかる力は、本来は、建物や地盤によって違うはずなのに一律一定値で決めています。本当だったら、軟弱地盤やよく揺れる建物であればこの力は大きくする必要があるのでにしています。

—画像5—

最近になって、別の計算方法が導入され、横からかかる力を決める代わりに、地面の中の基盤の揺れを基に安全性の程度を調べるのです。許容応力度計算とこの別の計算方法とはものすごく違うものです。ある高さの建物の時にはこの二つの計算方法の結果は同じ安全性になるのですが、この高さよりも高い建物だと許容応力度計算のほうが建設費のコストダウンができ、低い建物だと別の計算方法のほうがコストダウンできます。設計者によって設計方法が見事に使い分けられており、これが良いことだと私は思いません。建築の実力を減らしています。一方で、高層建築物は様々なことを考えて設計されています。

—画像6—

プリンで分かるように柔らかいものは

よく揺れます。このことから、地盤の固い場所に比べ柔らかいところはよく揺れます。低層の建物と高層の建物では高層の方が柔らかいのでよく揺れるはずですが、従って固い地盤の上の低層の建物と軟らかい地盤の上の高層の建物では全く揺れが違って、揺れの大きさは大きく異なるはずですが、しかしながら我が国の建築基準法では、この矢印とこの矢印は同じ大きさの矢印にしています。逆に言いますと、柔らかい建物に住むと地面の揺れは小さく、柔らかい地盤に住むと揺れを非常に受けやすいということです。

—画像7—

昔の人は左のような建物に住んでいましたが、今の人は右のような建物に多数住んでいます。それぞれの揺れを体感していただけるよう再現してみました。

左側が固い地盤の上の平屋建て、右側が柔らかい地盤の上の10階建ての建物で、あたかもようかんの上の建物とプリンの上の建物といった違いです。

東海地震と東南海地震が同時に起きた時の名古屋の揺れを想定して比較しました。同じ地震ですが揺れ方はずいぶん違うように見えます。昔ながらの家はほとんど揺れません。現代のマンションはこんなに揺れてしまいます。しかし、現在の設計では、両者は同じ揺れだと考えて設計されています。阪神淡路大震災の時には、古い耐震基準の建物がたくさん壊れたのですが、嫌なことに同じ耐震基準で造られていても、高い建物は良く壊れて低い建物は余り壊れませんでした。これは、高さによる耐震性の違いも原因しているように感じます。私は最近思っているのですが、日本の

建物の耐震性能は多分高さによって異なっていると思っています。

残念なことに、このようなことをここ数年間、建築構造設計者の人たちに一生懸命言っているのですが、皆さんはそのようなことを考えたことがないと言います。ここに私たちの建築技術者の限界があります。法律で規定された外力に基づいた設計から出発してしまっていて、その外力が意味しているものは何なのかということを考えることを忘れている可能性があります。

そして、高層の建物ほどバリューエンジニアリングという言葉で代表されるように、コストダウンを厳しくすることをしていきます。私たち建築構造技術者は、建築基準法ぎりぎりまでコストダウンをして、躯体のコストを削って、お客さんの希望を叶えるようにしてほしいというようなプレッシャーをデザイナーからずいぶん受けています。私はすぐに反論してしまいましたが、多くの建築構造技術者はそれを嫌だと思いつつも受け容れないと仕事がなくなってくるという実情もあります。ひょっとしたら技術があればあるほど安全性の面ではぎりぎりの建物を造るような時代を迎えているということかも知れません。

今申し上げたことを復習すると、建物が1000ガルぐらいで揺れることを前提に設計している時、固い建物であれば地面も1000ガルにしています。固い地盤であれば、深いところでも700ガルぐらいしかないかもしれないが、建物が結構揺れるようになると、同じ1000ガルで考えていても地面の揺れは400ガルぐらいで、柔らかい地盤であれば同じ場所で200ガル程度しか考えていないかも知れま

せん。明らかにこのことは、考えている地震の揺れの強さは違うということになるのです。ですから、この10階建の建設交流館をこの場所に造ることはあまり得策ではないと言えます。固い地盤の上町台地に造るべきであったということです。この場所の地名は立売堀ですから、柔らかい地盤でよく揺れます。残念ながら、私たちはそのようなことを忘れてしまいがちです。

高いビルになると許容応力度計算ではなく限界耐力計算法と呼ばれる方法とかで設計をすると外力が小さくなるのです。世の中には44.5m、59.5m、あるいは30.5mの建物が多くあります。ある高さを境に設計方法が変わってしまうのです。その境のぎりぎりの高さで多くの建物を造っているわけです。しかも、多くのマンションでは、30.5mと44.5mの高さで10階とか15階を無理やり押し込んでいます。建築確認審査をしている方は一番ご存じだと思いますが、例えば1という力を満足しないといけない時に、1.01とか1.02というぎりぎりの数字で設計されているものが多数あります。このことは建築家だけが悪いわけではなく、そのような建物がいい建物であると感じている市民の側にも問題があります。安全ただ乗り状況で、誰かが安全を担保してくれているに違いないから、少しでも安い方がいいと考えてしまう現代社会の側に問題があるのです。昔の人は、自分の家を建てるときには自分の家の安全性について一生懸命考えたものです。このようなことはちょっとした実験をすると簡単にわかります。

—画像8—

今日は適当なキャスター付きの机がありませんが、もしあれば大阪建築防災センターの若手職員の方に乗ってもらい、このポーズを全部してもらって私が揺ります。そうすると、見事に建物の耐震性のエッセンスが分かります。重心が上にあつたらダメとか、背が高いと低いとではどちらが良いか、また、こんな格好をしている時とこんな格好をしている時ではどちらが安定するかということです。これらは、まさしく建物の安全性そのものを示しているわけで、建物の重心を高くしてはダメだし、変なポーズもダメです。ですが、そのような建物が最近増えています。それは、きっと日本の社会がとても安全だから、危うい形のほうが恰好が良いと勘違いしている市民が多いからだと思います。これは具合の悪いことであります。

このように実験してみると、見事に簡単に様子が分かります。例えば右側のほうが超高層ビルで、左側がちょっとピラミッドです。明らかに右側の方が良く揺れるわけで、立っていられません。これが建築物の耐震性のわけです。

高層ビルの揺れはこんな揺れです。この映像は10年ぐらい前に作ったものですが、当時は超高層の揺れを再現できる装置が無かったので、台車の両側で綱引きをしました。片方で私が引っ張っています。この程度の揺れが東日本大震災の時の大阪府咲洲庁舎の揺れなのです。建物の高さの100分の1は揺れるということを前提に設計していますから、咲洲庁舎であれば往復4～5m程度揺れても大丈夫なんです。東日本大震災の時の揺れは3m弱だっ

たので、設計で考えていたよりは揺れが少なかったということです。

—画像9—

このような揺れの再現は、いろいろな道具を使って実験できます。これは、竹ひごと消しゴムを組み合わせた実験道具です。このような実験をうまくやっていると例えばこんなことができます。

ある揺すり方だけすると共振します。このように、誰でも分かるような説明をしていけるといい気がします。次は紙で作った2階建ての模型です。右側は1階と2階ともに筋交いがありますが、左側は1階の筋交いがありません。こんなに揺れ方が違うのです。だから1階にたくさんの壁を入れないといけないわけです。

このような実験を小泉元総理の前でもやり、耐震のことについて実感をして頂きました。この時代に日本の耐震化の一步目が始まったわけです。感覚的に建物の耐震性の大事さを分かることが、建物を安全にしていく基本ではないかと思っています。

これらのことを頭に入れていただき、次に東日本大震災の復習をしていきたいと思えます。

—画像10—

震災では、2万1000人ぐらいの方がお亡くなり、その内1万8500人ぐらいの方が主として津波でお亡くなりになりました。ちょっと失礼なことを申し上げますが、こんなに大きな地震でしたが、震源地が陸から離れていたため、揺れは神戸に比べるとかなり小さいものでした。

また、この場所は1978年から震度6の地震は7回目です。震度6で壊れる建物は壊れ終わった後で、安全な建物しか残っ

ていませんでした。だから建物が壊れて建物の中に生き埋めになった人が少なかったとも言えます。逆に言うと、本当に耐震化しておけば、建物は壊れないということを実証したのかもしれませんが。

しかし問題もありました。ちゃんと耐震補強した建物が壊れた例もありました。あまり技術を過信しすぎると手痛い目に遭うという気がします。

また、陸から結構離れた場所の地震でしたから、津波がやってくるのに30分ありました。だから、皆が逃げていたらもっと犠牲者は少なかったかもしれません。沢山の亡くなられた方はおそらくこのような人たちです。今日はそういった雰囲気の方がいないので、多分大丈夫だと思いますが、このような講習会に伺うと、ちょっとご高齢の方で腕組みをしてふんぞり返っている人がいます。いかにも頑固なおじさんです。このような人が多く犠牲になったように思います。逃げようと言っても頑固に拒んだ人や、その人たちを一生懸命に説得していた人、子供が逃げたことを信じられなかったお父さん、お母さんたちです。でもそのような報道はあまりされていません。ですが、子供たちは本当によく逃げていました。

明治以降、三陸海岸では4回目の津波でした。すごく津波防災教育もされていました。被災地は1611年、慶長三陸地震津波の被災地です。

当時、伊達政宗は、仙台を高台に復興させていました。今回、ひどくやられた場所は第2次大戦後広がったところのように思います。そして、奥州街道も浜街道もこの津波の後につくられているので、その沿

線を通っている東北本線沿線の大きな町は余り被害を受けませんでした。ひどく被害を受けていたのは、鉄鋼の町とか漁業の町でありました。また、もうすぐ宮城県沖地震が来るよと言われていたので、被災地の方々は本当によく備蓄をされていました。腹をすかせて我慢できなくて暴動というようなことは起きませんでした。私は当日東京の高層ビルの15階にいましたが、下におりて行ったら、もうコンビニは空っぽでした。東京の人と東北の人と随分性格が違うと感じました。

三陸の沿岸部には、実際には余り多くの人たちは住んでいませんでした。一番逃げやすい春のお昼どき、2時46分でした。これだけの好条件があって1万8,500人の津波犠牲者だったと感じます。

一方で、首都圏は相当ぼろぼろでした。90年前の9月1日、首都圏では10万もの方が命を落としました。首都圏といっても、東京から離れた場所です。地震も東北と比べれば小さいです。でも、軟弱な地盤の上に建物が密集していました。人はたくさん集まってははいけないと思います。

19年前、今回の地震の1000分の1の大きさの兵庫県南部地震が起きました。都市直下で、私達が見込んでいない強い揺れがやってきたので、合理的に設計していた耐震性がぎりぎりの建物は予定どおりちゃんと壊れました。だけど、ぎりぎりに作っていない建物は設計で見込んでいない強い揺れでしたが、耐震的なゆとりによって救われました。壊れた建物は、東日本は10万、阪神・淡路は12万で、地震が1,000倍も違うのに、壊れた建物の数は余り変わりません。多分、東北3県に住

んでいる人の人数と兵庫県に住んでいる人の人数、被災者人口が変わらないからのように感じます。東北3県は580万人、兵庫は555万人です。

こういう中、東海・東南海・南海地震が来るかもしれないって言われます。ここの被災者人口は、東北の10倍です。震源は直下ですから、東北より揺れは強いわけです。そして、目の前の海が盛り上がりますから、外洋に面したところは、即、津波が来ます。30分というゆとりはありません。

—画像11—

そういう中、おととしの8月29日に、政府からこんな数字が出てきました。これが多いと思うか少ないと思うか、よくわかりません。私も室崎先生と一緒に南海トラフ巨大地震の被害想定作業に参加していました。想定している地震はとんでもないなと思いましたけど、被害の数字はすごく大きいという感じがしません。

現に、大阪府さんは最近この数字を13万人にしました。広島県さんは1万を超える数字に変えられました。ちょっとした前提条件を変えるだけで、数字がすごく劇的に変化するものだと思います。堤防が壊れるかどうかというようなことに原因があります。

10万人も超える死者が出ているのが静岡です。この数字の意味ですが、岩手とか宮城は、沿岸部が集中的にやられました。犠牲者数は、県民の全人口に対しては、200人に1人です。

信じられないことに、和歌山県は、12人に1人です。三重も静岡も徳島も高知も数十人に1人というオーダーで、東北の死亡率の10倍です。でも、我々はそういう

印象を持って、この数字を多分見ていないといけないと思います。

南海トラフ巨大地震の被災者人口は、6,000万人を超えます。国民の半分になる可能性があります。これは最悪の想定というふうに言われていますけども、私は、地震そのものは本当に最悪だと思いますけど、被害については悩ましいです。例えば岩手県は6,000人の方が命を落としました。福島では1,400人の方が関連死でお亡くなりになっています。岩手で標高が低いところに住んでいる人はわずかしきません。

一方で、大阪は450万人も住んでいます。100倍住んでいるわけです。

静岡と岩手を比べてみます。岩手の犠牲者は6,000人でした。静岡と岩手を比べてみると、標高10メートル以下の人口は106万人と4万人の差、26.5倍です。津波の到達時間は、静岡は数分です。震度は7の場所が広がっています。そして、津波でんでんことというようなメッセージは心の中には届いていないかもしれません。

東日本大震災は、運よくお昼時の2時46分でした。これが深夜だったらどうなるかと考えてみましょう。この6,000人という数字から考えると、人口比だけで16万人。津波到達時間が数分だったらもっと多いただろう。揺れが強かったら家の中に取り残される人も多いただろう。そして、夜中だったらもっと多いただろうって考えていくと、10万9,000人というのは何だか多くはない感じがしてきます。むしろ50万とかになってもおかしくないんじゃないかと思うわけです。

そういう意味からすると、大阪が13万人になってもおかしくないというのもこんなことからうなずけます。

宝永の南海トラフ巨大地震のとき、大阪で1万6,000人の方が津波で死んでいたかもしれないという記述が、尾張徳川家に所蔵されていた「朝林」という日記から見つかっています。尾張藩の奉行が書いた日記です。当時、大阪の人口は35万人います。今、280万人ですから、ちょうど8倍です。1万6,000掛ける8は12万8,000人と考えると、13万って、いい線が出ているのかもしれませんが。

要は、被害予測の結果とは、そのぐらい幅があるもので、場合によっては10倍になるかもしれないし、場合によっては10分の1になるかもしれない。だけど何か数字や根拠となるデータがないと、行政の人たちは施策を動かしにくいので、最新の科学技術を使ってという言葉で冠をつけながら、被害予測の数字を出しています。

このように出てきた数字ですが、例えば全国で、火災は75万ヶ所と出てきました。全国のポンプ車の数が何台あるかと調べてみると、7,000台ぐらいしかないんです。そうすると、日本中のポンプ車を使っても、1台で100カ所消さないといけない。壊れる建物は240万です。日本で1年間につくっている建築物の数は、多分50万ぐらいです。ということは、大工さんも建設会社もみんなびんびん生きていて、それでも5年間も時間がかかると言うことであります。

この結果からわかるのは、家を買うときは野中の一軒家にするか、その町の人たち全員が火を出さないあるいは火を自分た

ちで消すということが徹底している町に住む、ということのように感じます。それから、家を失ったらなかなか家を造ってもらえず野たれ死になるので、絶対家は壊してはいけないということでもあります。壊してしまったら生活できません。屋根があって食糧も水もちゃんと送られていた福島の人々だって千数百人もの関連死が出ました。我々でこんな状況だったとしたら、極めて大変な状況に置かれるわけです。絶対に家を壊してはいけないという答えにしかありません。それから、家具も倒してはだめです。家具を倒してけがしたって、医者はいません。

—画像12—

被災地の写真見ると、こんな写真です。これは岩手です。この写真を見て、すごいと感じます。何がすごいと思うかというと、人っ子一人いません。これだけの力があつたから、岩手の人は6,000人の死者で済んだのかもしれませんが。

—画像13—

一方で、160年前に書かれた下田を襲った東海地震の津波では、人の絵が描かれています。逃げる暇がなかったのかなと感じます。そして、同じような津波の絵で船と車を置きかえるとそっくりです。ロシアの戦艦ディアナ号に乗っていたモジャイスキーが描きました。1854年12月23日です。この場所に、今年の11月に行って、この絵を描いた場所を探して、その場所で写真を撮ってみました。

—画像14—

そっくりなんです。すごい写実的な絵を描く人です。でもこれを見ると、もうすぐ何が起きるか、一目瞭然なんです。

でも、今、下田市役所はこの場所に庁舎を建て替える予定になっています。どちらがいいか考える必要がありそうです。今の社会を大切にすると、被災する人たちを置いてけぼりにしていくわけにはいかないから、津波が来てもいいから、その場所に造ろうということになります。しかし、将来の子供たちのことを考えると、本当に危ないんだったら、率先して先に行ってみんなを引き連れていくということもあるかもしれません。それは、今を大事にするか、将来を大事にするかです。これはみんなで考える必要があると思いますが、私はこの比較をするとやるせないなという気分になります。

－画像 15－

翌日、12月24日に、今度は南海地震が起きました。そのときの様子は「稲むらの火」という物語に残されています。その津波は、何とこの大阪も襲いました。大阪諸国大地震大津波細見一覧という絵図に、津波の被害が克明に描かれています。青色の字で描かれているところが津波でやられた場所です。この会場の辺りもだめです。

一回前の昭和南海地震のときの津波は、とても小さかったのです。歴史上、最も小規模な南海地震でした。でも、宝永の地震のときも安政の地震のときも津波がここに入ってきています。その場所に、難波も道頓堀も梅田もあります。川と川に挟まれたこの中之島に、何と日銀大阪支店も大阪市役所も関西電力の本社ビルも、また近くには大阪ガスの本社ビルもあります。調べてみると、どことは言いませんが、自家発が地下室にあるところがあります。困ります。本当にそれでいいのでしょうか。私は

ここへ来るたびにいつも感じるのは、大阪って笑いの文化だからこそ、それでもよいかもしれないと。でも、これはそろそろやめたほうがよくて、本当はこれだけ海拔が低いところに町を広げないほうがいいと思います。せつかく台地の上の安全なところにあった大阪府本庁舎を、危険な埋立地にある超高層ビルに移動しなければいいのにと私は思えてなりません。大阪市民の方々の防災意識が問われているということになります。府政も市政も市民の声を聞いて政策を決めます。自分の姿が鏡に映っているわけです。

江戸末期、東海地震と南海地震が32時間差でやってきて、その二日後に、豊予海峡の地震がやってきました。江戸から西側がひどく痛手を受けた翌年の11月11日、今度は江戸直下の地震が起きます。この安政江戸地震でひどくやられたのは、昔、日比谷の入江という海だったところを埋め立てた場所です。その地名は今、大手町・丸の内・有楽町・日比谷・新橋と言います。その新橋に東の電力会社の本社があります。この地震のとき、大池という池を埋め立てたところにあった水戸藩江戸屋敷がつぶれます。これで、藤田東湖とか戸田忠太夫が命を落とします。これが、尊皇攘夷派が力を失い始めたきっかけとも言われています。何だか随分歴史に関係しそうな気がします。1850年頃、突然地震だらけになります。小田原の地震、伊賀上野の地震、東海地震、南海地震、豊予海峡の地震、飛騨、陸前、江戸、八戸沖、芸予、飛越って地震が起き、その途中で、江戸の大暴風が起きます。この大暴風はすさまじい大暴風です。芝を中心に壊滅的にやられ

ます。その芝に、東のガス会社の本社があります。

そして、その後、コレラの大流行ですさまじい人が命を落とします。そんなことが起きたから、国の政治が危うくなって、締めつけのために安政の大獄事件を起こしたように何となく感じられます。龍馬たちが出てきたのはこの後です。若者は社会が混乱しないと出てきにくい。龍馬は、被災地土佐の人です。一気に倒幕運動が進みます。江戸が終わります。でも、私たちはこういう歴史を勉強していません。理由は単純でして、大学の歴史の講座では、災害史を勉強しないからです。だから、高校の先生も中学の先生も災害史のことを知りません。我々はとても大事なことを教えてもらい損なっています。

もう一つ不思議なことがあります。大河ドラマでは全く地震が起きないことです。きっとNHKスペシャルをつくっている人たちと大河ドラマをつくっている人たちの仲がよくないからです。NHKの中の縦割りです。去年1年間、この時代を描いていたのに、1回も地震が発生しませんでした。だから、私たち日本人は、物すごく大事なことを学び損なっているように感じます。そして、江戸が終わります。

明治になって、濃尾地震という地震が起きました。美濃と尾張を襲った美濃・尾張（身の終わり）地震です。7, 273人が命を落としました。この地震が起きた時代はこのような時代です。大日本帝国憲法や東海道線や、あるいは市政を開始したりしたのが1889年です。日本が近代国家の形を整えた時期です。その2年後に、日本のど真ん中で起きました。当時の日本の人

口は4, 100万人、今の3分の1です。今に直すと2万2, 000人の犠牲者です。日本のど真ん中で、東日本大震災よりずっと大変な災害が起きている。にもかかわらず、今、濃尾地震のことを知っている人は、今はほとんどいません。

濃尾地震のことを昔から知っていた人、手を挙げて下さい。最前列の方だけです。最前列の方というのは、興味があるから最前列に座るんですよね。残りの人は、本当にだめです。だって、大震災のことを100年後に全部忘れてしまった国民なのです。これはやっぱり具合が悪いと思います。すごい歌が大垣で歌われました。地震数え歌です。ちょっと読み上げてみます。

一つとせ 人々驚く大地震 美濃や尾張の哀れさは 即死と負傷人数知れず。

二つとせ 夫婦も親子もあらばこそあれと言うまいぶきぶきと 一度に我が家が皆倒れ。

三つとせ 見ても怖ろし土けむり 泣くのも哀れな人々が 助けておくれと呼び立てる。

四つとせ よいよに逃げ出す間もあらず 残りし親子を助けんと 戻りて死ぬとはつゆ知らず。

五つとせ いかい柱に押しえられ 命の危ぶきその人は やぶりに連れ出す人もある。

六つとせ 向ふから火事じゃと騒ぎだす こなたで親子やつれあいや 倒れし我が家ふせこまれ。

七つとせ 何といたして助けよと 慌てるその間にわが家まで どっと火の手が燃え上がる。

八つとせ 焼けたに思えどよりつけず
目に見て親子やつれあいや 焼け死ぬそ
の身の悲しさや。

九つとせ ここやかしこで炊き出しを
いたして難儀な人々を 神より食事を与
えられ。

十とせ 所どころへ病院が 出ばりて
療治は無料なり 哀れな負傷人助け出す。

神戸で起きたことが全部書いてありま
す。だけど、もう大垣の人すら誰も覚えて
いないのです。何だかもったいないなとい
う感じがします。前ばかり見ているのでは
なくて、過去にいろんな経験をし、さまざ
まなメッセージを残してくれていること
を私たちはもう少し学んだほうが得かも
しれないという気になります。

濃尾地震の後に日清戦争が始まります。
日清戦争の翌年、明治三陸地震津波が起き
ます。今回の被災地です。風俗画報にこん
な絵がありました。

—画像 1 6—

人間の津波での死にざまが克明に描か
れています。すごい絵です。こういう絵を
被災地の子供たちは見ていました。だから
津波の怖さを実感できていたように感じ
ます。津波防災教育の一環だと思います。
この地震津波では2万2,000人死んで
います。人口は3分の1です。今で言うと、
6万6,000人です。すなわち、今回の
被災地は、たった100年前に、今回の災
害の3倍の災害を受けていたことになり
ます。地震はいまだかつてない地震です
が、災害は全然過去より小さい災害です。
だけど、テレビでも新聞でも、それから政治家
も、今回の災害をいまだかつてない未曾有

の災害とよく言います。そうではなく、濃
尾地震も含め、それから関東地震も含め、
今回の震災の災害としての規模は決して
最悪ではないはずだと思います。

—画像 1 7—

そして、すごいことに、今のような教訓
をいっぱい学んでいた岩手県の人たちは、
明治の死者が1万8,000だったのに、
今回は6,000人と、3分の1に犠牲者
を減らしています。人口は倍になっている
のに、すごいなと思います。同じ被災地
でも、隣の県は3倍になっています。これは
県民一人一人の意識の問題のような気が
します。そう思うと、ちょっと言いにくい
ことを言います。

岩手が静岡だとすると、大体愛知が宮城
ぐらいです。愛知が岩手だとすると、東京
が宮城ぐらいです。東京が岩手だとすると、
大阪が宮城ぐらいです。それは簡単にチェ
ックできます。

皆さんの中で、家の家具をほとんど止め
ている人、手を挙げてください。

この数が実証いたしました。建築防災の
講演会に集まっている人で、数%の家具固
定率です。実は、今日、お話しを聞いてく
ださっている方々の半分ぐらいが建築に
かかわる人たちです。

実は、市民の人たちのほうが手がいっぱい
挙がって、建築の専門家は全然手が挙が
らないのです。いつもそうです。

すごいのは、岩手と宮城とでは、県内で
亡くなった人を100としたときに、何歳
の人がより多く亡くなってるかですが、5
歳から15歳のところの断面が全く岩手
と宮城では違います。だから、教育の問題
がとっても大切であるということがわか

ります。ここで行われた教育によって、あらゆる年齢層の人たちの死亡率がぐっと下がったということでもあるわけです。このことは、私たちはしっかり学んでおく必要があって、我々が気持ちさえ入れかえれば災害は幾らでも減らせられるということを実証してくれたのだということでもあります。だから、また私を来年も呼んでほしくて、ここへ来て、全員の手が挙がるかを点検したいのです。そうなったら大阪は大したものだと思いますし、変わらなかつたら勝手にしろというふうになるだけであります。

－画像18－

さて、次は、講演会場の様子です。偉い大学の先生がいっぱい集まっている講演会だと思われま。震源から170キロも離れていたもので、揺れは随分小さくなり、揺れが伝わるのにすごく時間がかかります。この時点でこんな音声が鳴ります。

こんなすごいコメントを司会の人が出ています。シャンデリアの下は危険なので異動した方が良いでしょう、と。コメントは素晴らしいけれど、人間がダメなので全然逃げません。頭のいい人は行動を伴わないということが、意外と実証されるのです。シャンデリアがこのようになりました。もうすぐ確実に揺れるということがわかっているのに、シャンデリアの固定がされてなかったのです。それから、シャンデリアの下にいても何も危険を感じずに座っていた人ばかりであることもわかりました。これは極めて具合の悪いことで、すぐにもシャンデリアは固定しないとイケないはずですよ。

次は、テレビ6局がどう伝えたかをご覧

ください。ウェザーニュースとNHKだけがすぐに緊急地震速報を報じました。

でも、ウェザーニュースの人は訓練不足で全然しゃべれません。NHKの人はとうとうとしゃべっていますが、ウェザーニュースはしゃべれません。なかなかしゃべれない。NHKのほうは国会の予算委員会の中継中です。

最初は過小評価で5弱だったので、残念ながら緊急地震速報は東北5県にしか流されませんでした。国会議事堂には何だか緊急地震速報が伝わっていないみたいで、まだのんびりと予算委員会を進めています。

ウェザーニュースのほうは、時々刻々と揺れが伝わる様子を報じています。これが東京に伝わった瞬間に彼女がきょとんという顔をして、シャンデリアが揺れ始めます。この危険なシャンデリアの下にいるのが菅元総理です。菅さんはそのときどうしたかと言うと、逃げるのではなく、シャンデリアが揺れている様子を見上げていました。議員さんたちは机がいっぱいあるのに、一人も机の下に潜りませんでした。

NHKはスタジオに画面を切りかえました。ウェザーニュースでは震度速報が伝わり、日本テレビとTBSも震度速報をテロップで流しました。ここでNHKは被災地仙台のリアルタイムの揺れをお天気カメラでちゃんと放送しました。すごいです。これを放送しているとき、残念ながら日テレ、TBS、テレ朝はCMでしたが、この3局はちゃんとテロップを流しています。

これは、東京に揺れが届いて揺れ始めた音です。NHKはこの時点で新宿の様子を映しました。すなわち、仙台が揺れ始めて

から東京が揺れ始めるまでのタイムラグがこれだけあったということがわかります。日テレは汐留なのでよく揺れて、天井がこう揺れました。フジテレビはお台場なので、大変揺れています。人っ子一人いません。天井からいろんな物が今落ちてきています。せっかく中継で一瞬つないだのに、肝心な時間に全部CMに戻ってしまいます。この裏側で今、あたふた状態が続いています。でも、NHKは冷静なのです。ちゃんとここで被災地の様子をもう一回切りかえて、この直後に一番大事な大津波警報を流したのはNHKだけなのです。

TBSは最初にアナウンサーが登場しました。冷静です。日テレはちょっとあたふたとしています。まだ天井が揺れています。大注目フジテレビです。どんな表情か。みんなヘルメットを必死になって探しているわけでありまして。これだけの差が出た原因はとっっても単純で、フジテレビは海の中の柔らかい地盤の埋立地にあるデザイナーズビルディングで、しかもスタジオが上の階にあります。NHKは固い地盤の坂の上で、スタジオが低いところにあります。

私は、大阪府本庁舎は今の場所が好きです。今の場所であれば東京のNHKと同じです。咲洲へ行ったら、フジテレビと同じです。フジテレビとNHKの違いになります。

TBSさんは一番揺れてないのですが、15階ではこんなことになりました。実は、TBSさん、ちょっと言いにくいのですが、お一人大けがをされました。上から2番目の階で、とても偉い人が大けがをされ、「俺のけがが治るまでにTBSの社内を徹底

的に直す」とおっしゃって、私も相談に乗ることができて、すぐに家具止めをしました。

—画像19—

今や、TBSの中へ行くと、全面制震補強がされています。この制震補強量と、今の大阪咲洲庁舎のプレイスの量を比較して見ていただきたいと思いますけど、リッチに入っています。すごい量になっています。こういうところに痛目目に遭った本気度が感じられます。でも残りのメディアはまだあんまり動いていません。家具止めが進んでないテレビ局もあるということを取りあえずお伝えします。

—画像20—

それから、私はどうしていていたかと言うと、東京青山の高層ビルの15階で、超高層ビルは危険ですセミナーをやっていました。聞いている人は建築の構造技術者なのです。私は最初勘違いして、宮城県沖かなと思っていたので、今しゃべったとおりに揺れますのでみんな揺れを体感しましょうと言ってたら、本当に揺れ始めてきました。これが、世の建築構造技術者の実力です。どういう実力かわかるでしょうか。見てみると、机の下に潜ったのは私だけなのです。残りの人は、一人も机の下に潜りませんでした。これが技術者のひょっとしたら本性かもしれないのです。数字は見ているけれども、実感してないのかもしれない。皆さん、揺れを堪能しています。特に何をするわけでもなく、プロ中のプロの建築構造技術者は揺れを体感していたのです。不思議です。

—画像21—

さて、メディアの建物は、超高層ばかり

でした。しかし、自動車メーカーはそうではないのです。全然実直さが違います。ホンダは揺れない台地の青山に外周部が全部バルコニーの建物を造りました。社員は逃げられるし、ガラスが割れても歩道に落ちない。全然違うのです。でも見てみると、1社だけ違いますね。川の隣で超高層なのです。その近くの場所は、このように揺れました。横浜の関内です。よく揺れます。こっち側が横浜球場で、この奥に横浜市役所があります。

このような細長いビルは本当によく揺れるのです。やわらかいビルはよく揺れ、このように壁が落ちてしまいました。

今は改修されています。全部壁を落として、下から上まで全部ブレースで耐震補強してありそのまま使い続けています。

—画像 2 2—

問題は、痛い目に遭った後に反省してこのようにしている人もいるし、痛い目に遭ってもやっていない人たちもいます。

—画像 2 3—

今の場所は関内です。90年前の関東地震のとき、ここは壊滅的にやられました。建物の80%以上が全壊しています。理由は、ここは埋立地だからです。だけど、今の時代は建築基準法を守っていればいいので、同じ建物をつくっています。変な時代です。

そして、その関内に今何が建っているかというと、市役所、横浜球場、区役所、日銀、裁判所、県庁、県警本部、中華街、山下公園、です。

横浜市役所は手狭になったので、埋立地に超高層ビルを建てようとしています。ここに神奈川県民ホールがあって、毎日多く

の人たちを呼び寄せています。これ埋立地なのです。大阪よりまたまたひどいのです。

これは極めて問題です。だって一番大事なものが、90年前の地震で壊滅的にやられた場所に集中立地していて、そのことに誰も疑問に感じていないのです。港が見えるかっこいい町ですから。そっちがより大事なわけです。

—画像 2 4—

これが神奈川県民ホールです。何と1月17日にできているのです。何とまだ耐震補強されてないのです。しかも海拔3メートルで、目の前が海なのです。信じられないことに、ここで去年の9月に日本地震学会の全国大会をやったのです。記念シンポジウムが防災教育のシンポジウムで、私を講演に呼んだのです。失礼でしたが地震学会の先生方をめった打ちです。私たち専門家って、口ばかりなので、専門家というのはそれしか知らないから専門家なのです。だから、あんまり専門家は頼らないほうがよいし、地震学者が防災のプロだと勘違いしないほうがいいです。もう少し全員が賢くなったほうがいいと思います。

何と11月には、ここで中区の講演会までさせていただいて、今度は区の幹部の方々をめった打ちにしてみました。今はちゃんと耐震補強が始まりつつあります。

—画像 2 5—

今度は、九段会館です。九段会館は天井が落ちてしまいました。卒業式があつて、子供たちが犠牲になりました。最初は天井が悪いという話が主でした。でも、建っている場所も悪いように思います。関東地震のとき、そこだけが震度7でした。調べて

みると、江戸時代、そこだけが池でした。ここはよく揺れています。東京駅の前は、特によく揺れています。そこはかつて大池、平川、日比谷の入江、ため池があった場所です。

これは、一番強く揺れた魔の三角形の場所です。さて、この場所に何を造ったのでしょうか。皆さんが上ったことのある634メートルです。いつも揺れる場所は同じです。これは地盤がよくないからです。このようなところで、オリンピックをやるようとしています。これが東京的価値観です。オリンピック施設を非常に強くしてくれれば、江東区の被災者の人たちの救援の場になります。でも、普通の建物にしたとしても具合が悪くなります。我々の価値観がきっと試されているのだと思います。

ちょっとお国自慢をします。名古屋のデジタルタワーは、人っ子一人寄りつかない山の上にあります。山の上にありますから100メートル分建設費も安上がりです。どっちがいいと思いますか。しかも安全なのです。デジタルタワーは電波を出すところで金もうけする場所じゃないのです。どんな時でも電波を出すことが大事なのです。このぐらい地域によって価値観が違います。大阪がどちら側なのかよくわからないのであんまり言えませんが、大阪の人たち意外と安全に対しては意識希薄かなって感じはします。しかし、大阪は電波を出しているのは生駒山で、山の上だからこのことはいいと思います。東京のことですが、一番危険なところにあるのが気象庁と東京消防庁です。どうしてこんな危険なところに、こんな大事なものを造るのだらうと思います。このような揺れるところでは、

液状化の危険度も高いと思います。

昔は液状化するような場所に人は住まなかったもので、液状化っていう言葉を我々は耳にしたことはありませんでした。液状化すると、車は走りにくくなり消防自動車も来てくれないと思います。

—画像26—

次に山側の話をします。山側も随分大変です。谷を埋めた盛土造成地が見事に滑りました。それは、谷部分のやわらかい堆積物の上に盛土造成するので、やわらかい堆積物が繰り返す揺れで液状化をして、そこが液体になって上の盛土が滑ったというわけです。そういう宅地造成地は大阪周辺にもたくさんあると思います。昔から、谷は埋めてはダメだし、谷に住んではダメだということは、当たり前のことでありました。その谷の出口につくってあるのが、ため池です。藤沼湖をはじめ多くのため池の堤防が損壊しました。その後、私も名古屋市内とか愛知県下での過去の地震でのため池の被災事例を調べてみると、結構地震の揺れでため池は決壊しています。

満濃池はとっても有名な池で、昔から日本一と言われていたため池ですが、これも地震で決壊しています。ため池の下は、絶対住んではいけないはずですが、でも今はとても多数の人がため池の堤防の下に家を構えています。ため池の堤防は行政の持ち物ではないので、なかなか直すことができません。それこそが昔から私たちがちゃんと伝えてきていた知恵のはずで、谷は手をつけちゃだめだったはずであります。

実はそのほかにも、亜炭鉱というものも崩れています。大阪は余り亜炭鉱がないからいいのですが、私が住んでいる名古屋は、

東のほうが亜炭鉱だらけで、その上にいっぱい住宅地が開発されています。こういう問題を忘れてしまっています。でも、昔からいろんなメッセージは届いているようです。

－画像 27－

皆さんも御存じと思いますが、東北地方で、西暦869年に貞観の地震というのが起きたようです。この地震の後、京都のお公家さんたちがこんな歌を歌っています。

「契りきな かたみに袖をしぼりつつ
末の松山波こさじとは」

「我が袖は 潮干に見えぬ沖の石の 人
こそ知らね乾く間もなし」

これ清少納言のお父さんです。

末の松山と沖の石は、被災地の高城近くの地名です。行ってみました。これが沖の石です。これが末の松山です。移動しているかもしれませんが、今はこういう近距離のところにあります。

そして、今回、津波はここまで来ていました。1150年前の和歌のとおり、末の松山は津波がこうしてなって、沖の石は水で乾く間もなかったのです。

ここに位置する寺院に行って住職の方に話を聞くと、当日はいっぱいこの末の松山に人が逃げて来ていたと聞きました。こういうメッセージが残っていることがとても大切なのです。でも残念ながら、新しく埋め立てたような場所とか、昔人が住んでなかったような場所にはこういうメッセージは何も残っていません。

一方で、田舎にはこういうメッセージがたくさん残っています。だから田舎から都会に出てきちゃいけないのです。昔から住んでいる場所は安全な場所ばかりですか

ら、そこに住んでいたほうが本当は得です。

大都会は、先人が良い場所をとっているのです。だめな場所しか残っていないくて、後から来ると新参者はどうしてもだめなところを使わざるを得ません。逆に言えば、そういう場所なのだということを理解していれば、そのぶん建物を強く造ろうという気分になります。

－画像 28－

この時期にいろんな災害が起きています。隕石が落ちたり、海賊がやって来たり、越中越後の地震が起きたり、富士や阿蘇が噴火したり、播磨・山城の地震や今回の東日本大震災とよく似ている大地震があり、さらには、鳥海山や開聞岳が噴火し、相模・武蔵、伊豆、出雲、千葉安房国で、そして南海トラフ巨大地震が起きました。天変地異が続き祇園祭が始まるきっかけとなった御霊会が開かれました。こんなに大変だったので、この後に浄土信仰が始まったりしています。最悪の時代です。今と何かよく似ています。ロシアに隕石が落ちてきたり、それから北朝鮮から落ちてきたりしています。中越地震、中越沖地震、能登の地震も起きています。3.11の4日後に、富士山の直下で地震が起きて嫌だなという気分にもなりました。阿蘇山もそうです。神戸の近くでも地震がありました。東北でも起きました。今、八甲田山が何となく活発です。新燃岳も桜島も噴火しました。鳥取県西部地震も起きました。

寒川先生は起きている場所がとてもよく似ていて、気持ち悪いなというようなことをおっしゃっています。でもこういうことは、科学的には証明できないようです。しかし、過去にあったのだから、私たちは

富士山とか首都直下とか南海トラフ巨大地震について、一応心配しておいたほうが得だよとは感じています。それが起きても、とりあえず未来の子供たちが不幸せにならない準備ぐらいは、今生きている私たちの世代でやっておいた方がいい気がします。何となく心配だけど、みんなが口に出しにくいのが、富士山だと思います。その東側に3,500万人も人を集めてしまったこの国は、本当にいいのかなという気持ちになります。火山灰が本当にたくさん降れば降っている間は車が走れませんし、それから電気もきつとショートします。どうやってその人たちの食べ物や水を運ぶのだろうという気にもなったりします。

JRの人たちとも1日に何人ぐらい運べるのか相談してみると、1日に西に運べるのは20万人ぐらい。なかなか大変そうです。私は子供たちが東京へ出ていくのを一生懸命とめています。とりあえず大学生までは成功していて、これで就職したときに行ってもらっては困るので名古屋に残るように引き留めているのですが、成功しないかもしれません。やっぱりもっと人は分散して住んでいたほうがいい気がします。

南海トラフ巨大地震は定期的にやってきていて、このくらいの時期にきっと次が来るのではないかなと言われていました。

—画像29—

この地震が起きるときは、たくさんの内陸の地震も起きるので、歴史の転換期と重なる場合が多いです。戦争が終わったときです。江戸が終わったときです。元禄が終わったときです。安土桃山が終わったときです。戦乱の時代が始まったときです。

例えばこの地震は明応の地震といいますが、4万1,000人が東海地震だけで死んでいることになるのです。当時の人口は、今の10分の1なので、50万になります。そうするとさっきの静岡のあの被害も荒唐無稽というわけでもないかなとも思ったりもします。

これから、我々の国は、随分苦しくなっていくって、こんなにも若者が減っていきます。こうなった後で、万が一大きな被害を受けたとしたら、なかなかこの国は対応できないし、回復もできないだろうなと感じます。だから、勝負は地震の後ではなくて、地震が起きる前、今が勝負のときです。できるだけ、債務を減らして、子供たちに負の遺産を残さない。少しでも債務を減らし、大事なインフラを直してもらおう。でも国は金がないから出来ないの、できれば危険なところは自分たちで少しずつ避けるようにする。自分たちの持っているお金を使って、自分の家や周辺を直すということが必要なのです。

—画像30—

4回前の災害です。これが1605年の地震が東海地震です。この時期は国取物語の時代です。最初に政権の中心地としてつくられたのは大阪です。本能寺の変の翌年、秀吉は石山本願寺の跡地に大阪城をつくりました。ここは難攻不落の城でした。周辺は湿地帯なので、攻め手がなかったからなのです。でも平和な時代になると、やはり狭いので、水運を生かした商売の町としては西側の低地に出ていったほうがいいということで、今はとても津波危険度の高い場所に主要な企業の本社がつけられることになってしまいました。これは残念な

がら、地震を経験する前だったからこうなつたように思います。

その3年後、天正の大地震が起きて、とんでもない被害が起き、日本の多くの戦国武将が命を落とし、それから城も壊れました。

その後、朝鮮に出兵し、1596年9月1日に伊予地震、9月4日に豊後地震、翌日に伏見地震が起き、3連発の地震がたった1週間で起きます。これで伏見城が倒壊し、翌年、また朝鮮に出兵し、翌年、秀吉が死んで、みんな日本に戻ってきて、関ヶ原の戦いをし、家康が勝って、江戸をつくりまします。

江戸城は、今の皇居の場所につくり、これはかつての太田道灌のお城の跡地です。味方はこっちに住ませました。ここはまだ日比谷の入江でしたが、天下普請によって、大名たちに埋め立て工事をさせて、そこに大名屋敷をつくりました。その大名屋敷は、度重なる地震でよく壊れました。その後、明治政府は練兵場にし、そこに官庁街をつくらうとしたんですが、余りに地盤が軟弱で諦めました。その結果残ったのが、日比谷公園です。その北側は皇居前広場だったんですが、お金に困った明治政府は岩崎弥太郎に買ってもらいました。だから三菱村ができました。大変危険な場所にビジネス街がつくられることになりました。

その後、東海地震が1605年にやってきました。海辺を津波が洗ったので、1624年につくった東海道は見事に丘の上を通しています。明治になって、鉄道をつくる時は、鉄道は坂道が苦手ですし、宿場町は木造住宅だらけなので、海辺に鉄道を作りました。結果、海辺に町が広がりま

した。でもそれでは非常に具合が悪いので、第二東名高速道路が、今、陸側に作られていると思います。

その5年後、1610年に大阪で謀反の動きがありということで、家康の命令で清洲にあった名古屋の城を、清洲は水害危険度が高いので、この台地の上に乗せました。これが名古屋城です。清洲城は、実は1586年天正地震で相当痛手を受けていました。台地の上に、名古屋城と一緒に町ごと移転をしたので、名古屋の老舗企業の多くは台地の上に乗っています。

ただし、鉄道を通す時にはやっぱりみんな台地を避けるわけです。大阪もそうです。鉄道って、当時、集落の外の最悪の場所を通ります。だから駅前には本当は使ってはだめなんです。名古屋駅も最悪のところを通しました。これは使わないほうがいいかなと思いますが、もう今になってはちょっと手遅れなので、逆に言えば、こういう場所は徹底的な耐震化をするほうがいいと思います。

そもそも梅田というのは、田んぼを埋めたから埋田なのです。ですから、本当は余り使わないほうがいいところだったと思います。

これが3回前の地震群です。元禄の関東地震がやってきて、4年後に宝永の南海トラフ巨大地震がやってきて、49日後に富士山が噴火をいたしました。

その後、非常に大変だったのですが、新井白石や徳川吉宗が建て直しました。

一画像31一

これが明治以降です。江戸末期の話は先ほど申し上げましたから、明治以降を見てみるとぞっとします。戦争が地震の後に起

きています。それから、地震の後にきなくさい出来事が起きています。関東地震がいろんなことの引き金になったように感じます。どんどん地震が起きて、金融恐慌が起きたり、2.26事件が起きたり、日中戦争が始まって、太平洋戦争に入りました。一方、敗戦に導いたのが東南海地震による被害なのです。ほとんどの軍需工場が名古屋に集中していました。その名古屋は、残念なことに台地の上は人が住んでいるので、軍需工場はとても軟弱な地盤の上がありました。それが壊滅的にやられて、戦争継続能力をなくしました。欧米の新聞では、その日にもう連合国の勝利間違いなしという紙面がつくられています。でも私たちは、そういう教育は受けてなくて、配線は原爆が引き金というようなふうになっています。実はこの東南海地震と三河地震が一番大きな理由だと感じます。

敗戦を迎えた後、南海地震、福井地震と来て、どうしようもなかったのですが、そこで朝鮮戦争が始まったおかげで、その特需で何とか盛り返したように思います。

このようにいろいろ考えていくと、東日本大震災の教訓というのは津波以外に非常にたくさんありそうだとわかります。それを生かしていくことが我々に今必要とされています。

—画像32—

今、とても心配なのは、東京への一極集中です。200年前の様子です。これは一目図という絵で、何とすごいことに、当時、スカイツリーの上から描かれているのです。

—画像33—

このときの安政江戸地震では1万人の

死者です。してみると、結構のどかで緑もあります。これが100年後、同じ場所を描いた絵があって、非常に密集しているのです。

—画像34—

大正関東地震による火災で燃えた場所です。この地震では10万人が死にました。

そういう頭を持ちながら、この写真を見たときにどう感じるかです。今の東京の消防力で大丈夫なのかどうか。不燃化はすごく進んでいるとは思いますが、私は余り行きたくないのです。でも仕事のために出張しないといけないので、週に何度も出張しますが、夜寝る場所にはしたくないので、大体いつも日帰りです。

—画像35—

現在ではこんなにいっぱい高層ビルを建ててしまいました。これ日比谷の入江、リバーシティ、汐留、富士山の近さとか、何となく不安です。東日本では長周期の揺れがほとんど出なかったのに、こんなに揺れてしまいました。

例えば、東京都庁では、エレベーターがこんな感じでぶつかった映像が残っています。これを見ると、高層ビルというのは、事業継続の上ではあんまり得ではないような気がします。

そして、皆さんの大阪です。地面は震度3だったのに、咲洲庁舎の上階にいたこの人は随分大変な思いをしました。

「大きな揺れを感じるというよりも、少しずつ少しずつ気がつければもう本当に動かされているような感覚ですね。」

超高層ビルは揺れがどんどん大きくなっていくということを、素人の方なのに見事に表現していて、揺れが強くなるのに多

くの時間がかかるということを見事におっしゃっています。

「このまま折れて、自分が真下に落ちていくのじゃないかという、すごい恐怖を覚えたのですよね。本当にジェットコースターで、こう落ちる瞬間」

これはどういうことを言っているかという、高層ビルの上層階って曲がるので地面が見えてしまい、真っ逆さまに落ちるような印象だったと、見事に表現していると思われます。

—画像 3 6—

その後、河田先生が委員長の検討会に呼ばれ、私も、橋下知事とお会いすることになりました。

固有周期とか、長周期地震動っていう言葉を橋下さんが話されたのです。びっくりしました。僕はどうしたかという、弁護士橋下さん相手では、口では敵わない思ったので、私の秘密兵器のぶるる君を持って行って、戦いを挑みました。

「ほかの場所だったらこういう揺れで、咲洲の場所は最悪の組み合わせ」

この最悪って言った瞬間の河田先生のうれしそうな表情が忘れられません。これが、とりあえず庁舎移転が止まった瞬間です。これがよかったのかどうかはわかりませんが、一旦は立ちどまって考える時間が稼げたということでは意味があったかなと思っています。

—画像 3 7—

共振現象を一般の方に理解してもらうために、最近考えた模型です。逆立ちして見る二段振り子で、咲洲庁舎で起きたことを見事に再現できました。地面の揺れの周期と建物の周期が一致すると、そのビルだ

けがよく揺れるということであるわけです。

こういう活動を続けていくと、世の中も動き始めるような気がしています。そう思いながら、大阪の町を見てみると、ちょっと高いものがあり過ぎたり、川と川に挟まれたところに大事なものが過ぎるなという印象を持ちます。

またまたお国自慢です。背の高い建物がないのが、我が名古屋の特徴です。田舎っぽさが売りの名古屋は、町のど真ん中にちゃんと公園があります。広い防災道路があります。皆さんのところの大阪城と同じように、名古屋城の跡地にちゃんと官庁街があります。官庁街はいい場所にあることが大事です。皆さんも上町台地と埋立地、どっちを選ぶかよくお考えください。

庁舎を比べてみると、都知事さんや府知事さんが好きな高いものに比べ、実直な愛知県庁と名古屋市役所は伝統的建築物のまま免震レトロフィットの工事も終わっています。電力会社も、高いのがお好きな関電さん、東電さんに比べ、何と昭和レトロな中部電力の本社かと。このぐらい町の特徴が違います。人口密度は、愛知だけ少ないのです。だから、土地が安くて大きな家で勤務先に近い家が多いので、子沢山なのです。これは大きなポイントで、子供が生まれていることが災害対応力の面からは一番大事なことなのです。まだ農業も残しているし、製造業も残っていて、そしてとてもけちなのです。これって、田舎っぽさが残っているという意味で、田舎こそがひょっとしたら災害に強いところなのかもしれないと思います。

結局、今日何が言いたいかというと、皆

さん引退したら、田舎に戻りましょう。そうすると田舎も強くなりますということでもあります。

こういったことを支援するために、今、名古屋大学におもしろい建物を造っています。

—画像38—

三角形の建物を造りました。昨日、今日と引っ越しの真っ最中です。ちょっとユニークな建物です。1階と屋上のダブル免震で、屋上の建物を押すことができ、屋上のこの建物が大阪咲洲庁舎のように揺れます。この揺らす力によって、下の大きな建物も揺らすことができます。また、建物下の免震層にジャッキが仕込んであって、ぎゅうっと引っ張って、ぱっと離すと、4階建ての建物が自由振動で揺れます。人と防災未来センターも素晴らしいのですが、時間が有れば名古屋大学にも来てください。実際に道路から免震装置が見えますし、十分ではありませんが建築耐震関係の展示物を揃えていますから、みんなで耐震のことを一緒に考えることができます。多分、来月ぐらいには見ていただけるように教材も準備ができると思います。

それから、地震の時に何が起きるかということを感じ覚的にわかっていただくために、ホームページ上に高居家の物語と筋飼家の物語の二つの絵本を用意して置いています。高層マンションの方は高居家の物語、それから戸建住宅の方は筋飼家の物語を一度ごらんいただければと思います。どんなことが起きるかを物語にしてありますから、それを見ながら、今後の対策に役立てていただければと思います。

最後に、ケネディさんも尊敬した上杉鷹

山の言葉です。

「なせば成る、なさねばならぬ何事も、なさぬは人のなさぬなりけり」

すごい言葉です。

それから、三助の教えも彼はもう200年も前にちゃんと指摘してくれています。上杉鷹山の師匠が愛知県の出身の細井平洲です。

「勇なるかな勇なるかな、勇にあらずして何をもって行わんや」

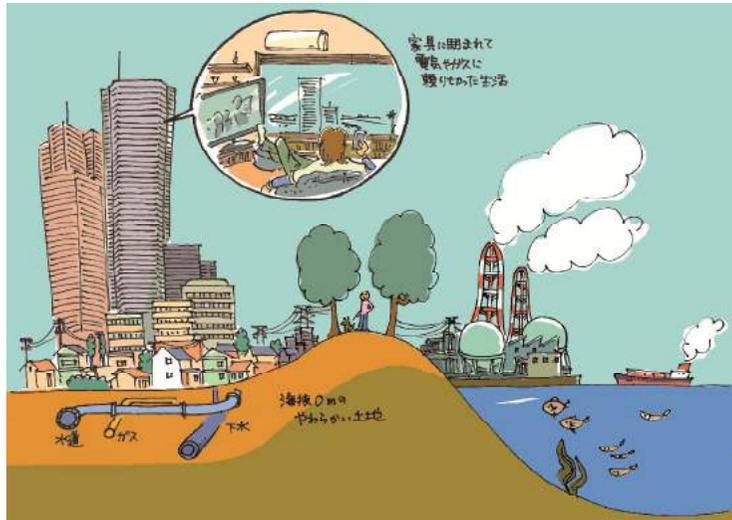
学思考相まつ。頭でっかちになってはだめで、ちゃんと考える力を持って、その上で実践をなささいという言葉であります。

細井平洲は、尾張藩の藩校である「明倫堂」の初代督学でもあります。たまたま私は、その明倫堂の流れの高校なので、母校の創始者の細井平洲さんの一応自慢話をしました。この上杉鷹山さんと細井平洲さんが並び立っている像が愛知県の東海市の市役所の前にあったので、それを見ていただきます。南海地震を前に、耐震化をやるしかないので、みんなでやりましょうということを皆さんにお願いして終わりたいと思います。

ぜひ、皆さん、まずは個人の、自分の家の実践から始めていただいた上で、ほかの人におせっかいをするというようなスタイルがよいのではないかと思います。

以上です。どうも御清聴ありがとうございました。(拍手)

1 過去に学び現代を点検し巨大地震に備える



14.3.3 大阪建築防災センター・建築物防災講演会
名古屋大学 福和伸夫

2



3 日本国憲法と建築基準法

第25条 **すべて国民は、健康で文化的な最低限度の生活を営む権利を有する。**

2 国は、すべての生活部面について、**社会福祉、社会保障及び公衆衛生の向上及び増進に努めなければならない。**

第29条 **財産権は、これを侵してはならない。**

2 財産権の内容は、**公共の福祉に適合するやうに、法律でこれを定める。**

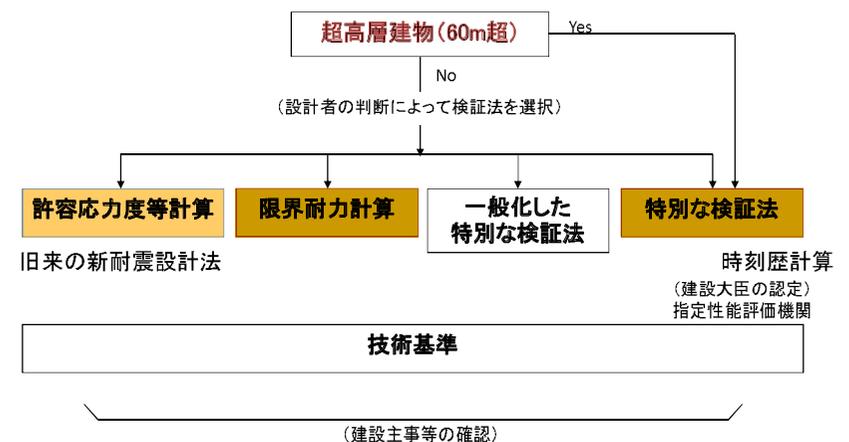
3 私有財産は、**正当な補償の下に、これを公共のために用ひることができる。**

建築基準法第1条

「この法律は、建築物の敷地、構造、設備及び用途に関する**最低の基準**を定めて、国民の生命、健康及び財産の保護を図り、もつて公共の福祉の増進に資することを目的とする。」

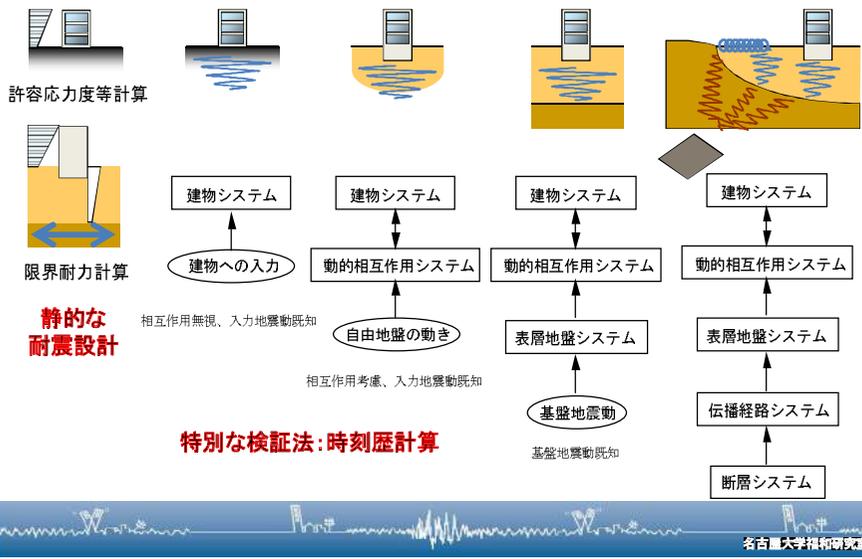
4

耐震基準の体系



5

耐震解析の範囲



6

建物に加わる地震力

高層建物は変形しやすく
特定の周期で
揺れやすい

軟かい堆積地盤上の
特定の高層建物は
ある周期で揺れやすい

大きな力
背がら高くなると上に重たいがある

小さな力
低くて下に重心がある

堆積層で
特定の周期の揺れが増幅

名古屋大学権和研究室

7

地盤・建物による揺れの違い

洪積台地上の平屋
高層ビル上に密集...
軟弱地盤上の10階

名古屋大学権和研究室

8

高層ビルの揺れを体感

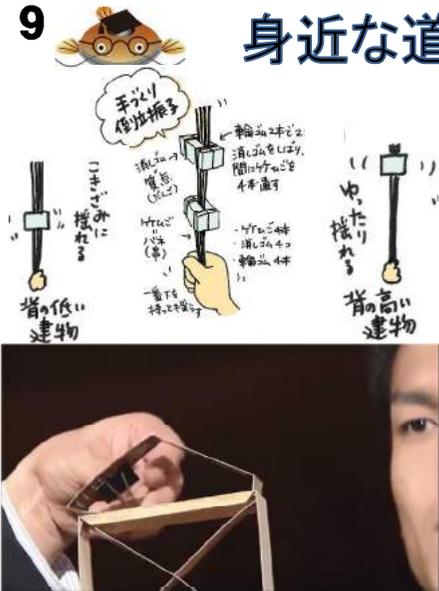
荷物を持つ 荷物を持たない

重い建物 軽い建物

柱や重さの配置が悪い建物
バランスが悪い建物は不安定
バランスのいい建物は安定

名古屋大学権和研究室

9 身近な道具で揺れ実験



11 南海トラフ巨大地震

南海トラフ巨大地震による都府県別死者数(最大想定)
岩手県: 6000人/133万人
宮城県: 12000人/235万人



震度7: 10県151市町村
震度6or津波高3m以上: 30都府県750市町村
直接被災人口: 6800万人(約53%)

名古屋大学福和研究室

12 2011東北地方太平洋沖地震



13  安政東海地震・下田を襲う津波
(1854年12月23日8~9時、2~3千人)



モジャエスキー
ディアナ号
安政東海地震



名古屋大学権和研究室

14 



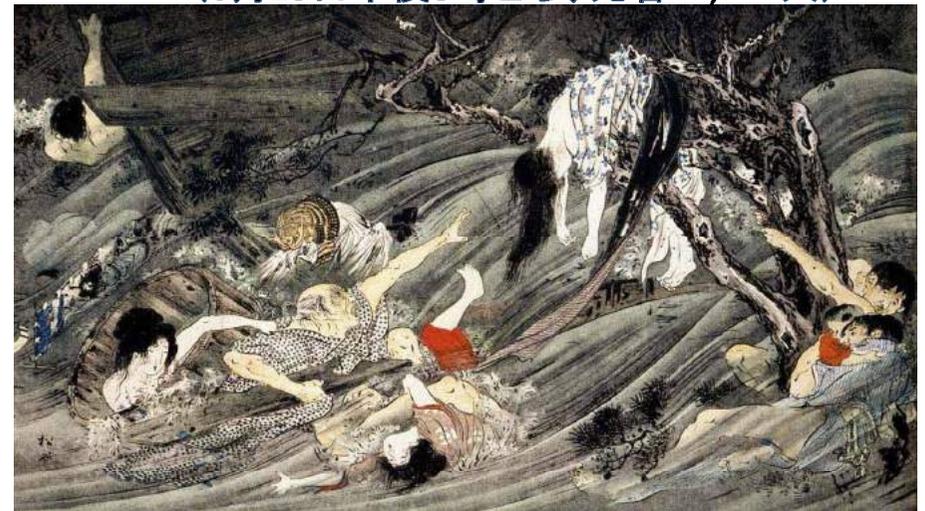
名古屋大学権和研究室

15  1854年安政南海地震大坂



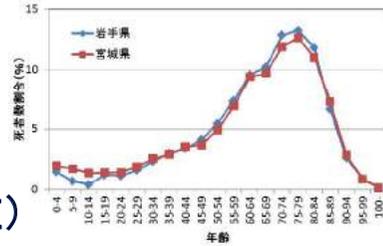
名古屋大学権和研究室

16  1896年明治三陸地震
(6月15日午後8時ごろ、死者22,000人)



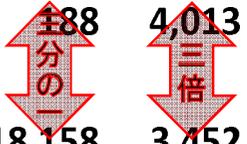
名古屋大学権和研究室

17 明治と平成



東日本大震災 (11/15現在)

	岩手県	宮城県	福島県
死者	15,838人	4,665	9,502
行方不明者	3,647人	1,425	1,995
合計	19,485人	6,090	11,497
負傷者	5,950人	1,888	4,013
明治三陸地震津波			
死者	21,953人	18,158	3,452



18 TBS特番・仙台市内講演会場



19



20 BCJセミナー@青山ツインビル



東京青山の高層ビルの15階にてセミナー中

23階, 地下4階
87.8m
(最高部高94.1m)
1978年10月竣工



21



自動車会社



名古屋大学情報研究室

22



球場周辺

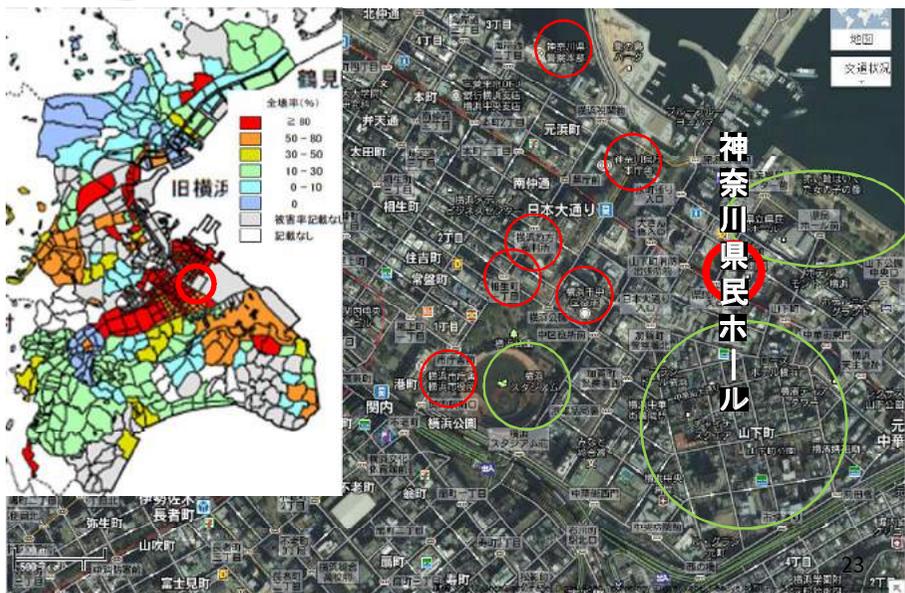


22

23



横浜関内周辺



24



25

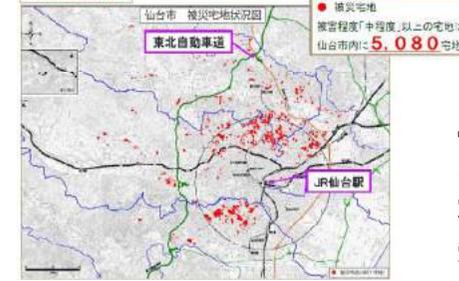


九段会館



26

折立地区の宅地造成地



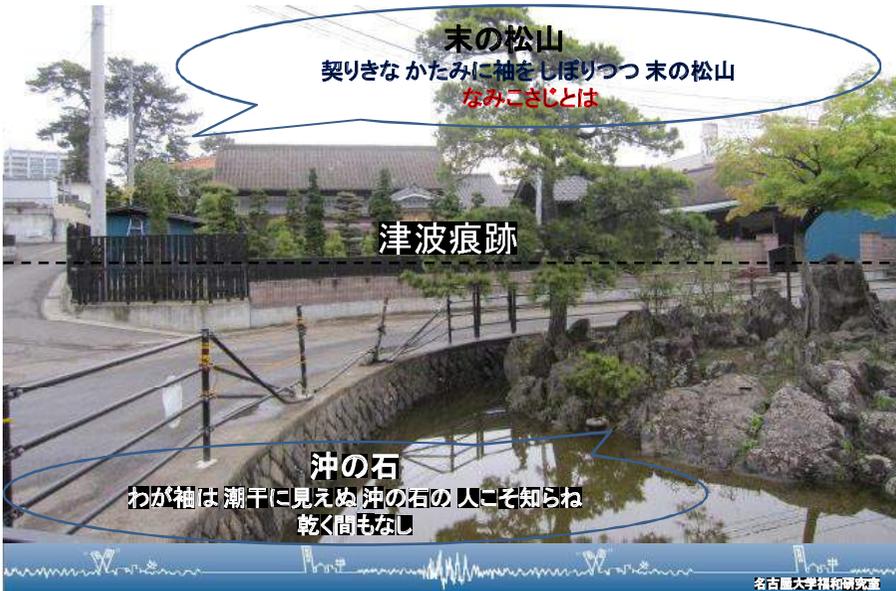
谷埋め盛り土

丘陵地の宅地造成地
かつての谷川
地山と盛り土の間が液状化
先端部が地滑り

27



歌枕「末の松山」と「沖の石」



末の松山
契りきな かたみに袖をしぼりつつ 末の松山
なみこさじとは

津波痕跡

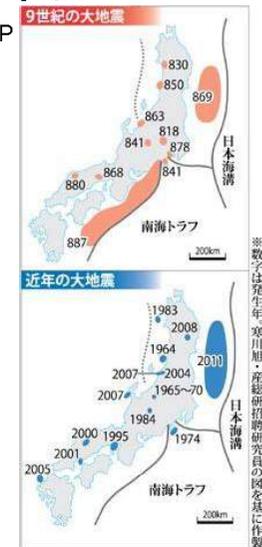
沖の石
わが袖は 潮干に見えぬ 沖の石の 人こそ知らね
乾く間もなし

28



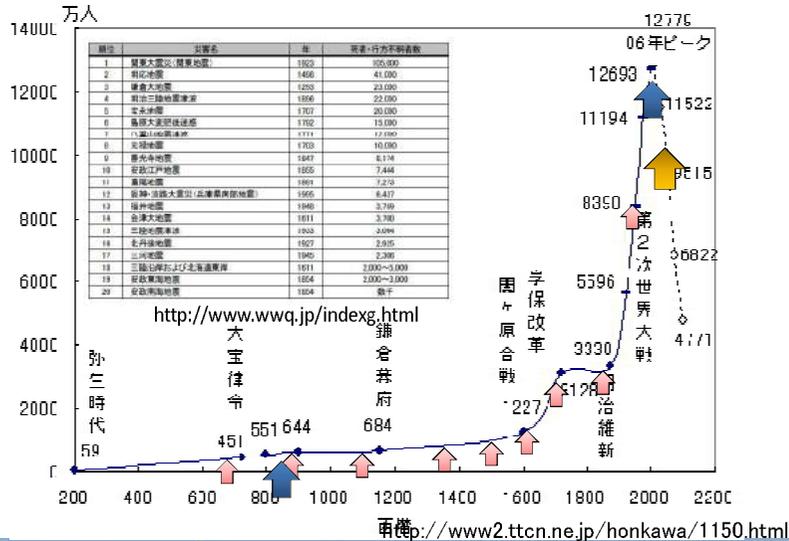
貞観～仁和の時代

- 861 直方隕石が落下。 毎日新聞HP
- 862 海賊横行、京中の水が枯渇。
- 863 越中・越後地震。
- 864 富士山噴火、阿蘇山噴火。
- 866 応天門の変
- 867 阿蘇山噴火、疫病が蔓延。
- 868 播磨・山城地震 M \geq 7.0
- 869 貞観地震 M 8.3。祇園で御霊会。
- 871 鳥海山噴火
- 874 近畿大飢饉、開聞岳噴火
- 878 相模・武蔵で地震 M 7.4
- 880 出雲で地震 M \approx 7.0
- 885 薩摩国、開聞岳大噴火
- 886 安房国で地震・雷など頻発
- 887 東海・東南海・南海地震 M 8.0～8.5



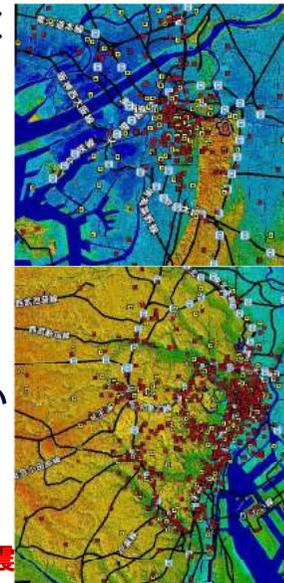
※数字は発生年、震川組・産能研招請研究員の調査に基づき作製

29 人口変遷と地震の発生



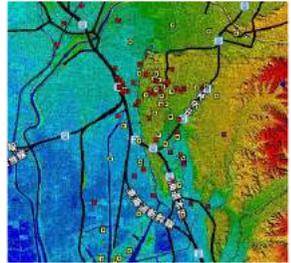
30 大阪

- 1583大阪築城
- 1586天正地震
- 1592文禄の役
- 1596慶長伊予・豊後・伏見地震
- 1597慶長の役
- 1598秀吉逝去
- 1600関ヶ原の戦い
- 1603江戸開府
- 1605慶長地震
- 1610名古屋築城
- 1611慶長三陸地震
- 1615大阪夏の陣



- 1703元禄地震
- 1707宝永地震
- 1707宝永噴火
- 1709新井白石・正徳の治
- 1716享保改革
- 1703元禄関東地震
- 1855安政江戸地震
- 1923大正関東地震

東京



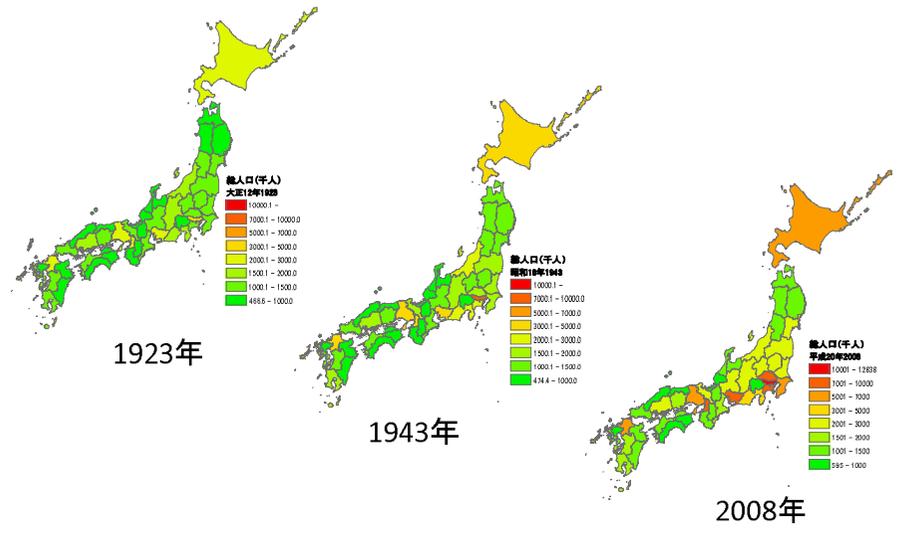
- 1707宝永地震
- 1854安政東海地震
- 1891濃尾地震

名古屋

31 明治～戦後

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1889 2 11 大日本帝国憲法発布 | 1933 3 3 三陸地震津波 M 8.1 |
| 市制スタート 東海道線開通 | 1933 3 27 国際連盟脱退 |
| 1891 10 28 濃尾地震 M 8.0 | 1936 2 25 2・26事件 |
| 1894 8 1 日清戦争 | 1937 7 7 盧溝橋事件(日中戦争勃発) |
| 1894 10 22 庄内地震 M 7.0 | 1938 11 5 福島県東方沖地震 M 7.5 |
| 1896 6 15 明治三陸地震津波 M 8H | 1939 5 1 男鹿地震 M 6.8 |
| 1896 8 31 陸羽地震 M 7.2 | 1941 12 8 太平洋戦争 |
| 1904 2 10 日露戦争 | 1943 2 1 ガダルカナル島撤退 |
| 1905 6 2 芸予地震 M 7Q | 1943 9 10 鳥取地震 M 7.2 |
| 1909 8 14 江濃(姉川)地震 M 6.8 | 1944 6 19 マリアナ海戦 10 24 レイテ沖海戦 |
| 1910 8 22 韓国併合 | 1944 12 7 東南海地震 M 7.9 |
| 1914 7 28 第一次世界大戦 | 1945 1 13 三河地震 M 6.8 |
| 1923 9 1 関東大地震 M 7.9 | 1945 8 15 終戦 |
| 1925 5 23 北但馬地震 M 6.8 | 1946 12 21 南海地震 M 8.0 |
| 1927 3 7 北丹後地震 M 7.3 | 1948 6 28 福井地震 M 7.1 |
| 1927 3 金融恐慌 | 1950 6 25 朝鮮戦争 |
| 1930 11 26 北伊豆地震 M 7.3 | 1951 9 サンフランシスコ講和条約 |
| 1931 9 18 満州事変 | 1952 3 4 十勝沖地震 M 8.2 |
| 1931 9 21 西埼玉地震 M 6.9 | 1953 11 26 房総沖地震 M 7.4 |
| 1932 5 15 5・15事件 | 1956 12 18 国際連合加盟 |

32 都道府県の人口の変遷

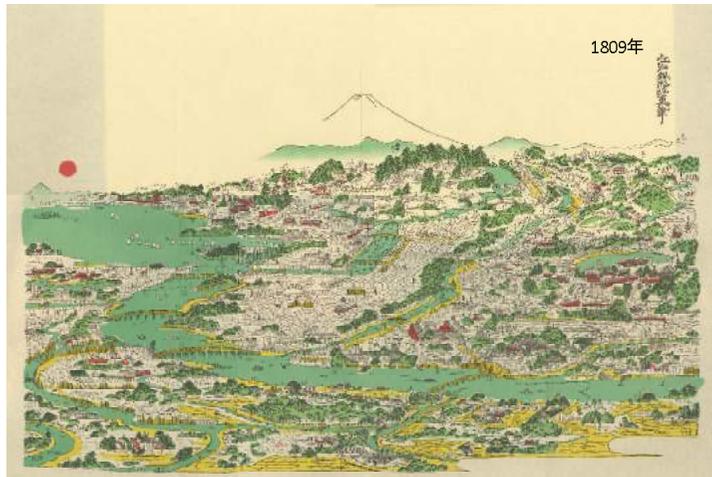


33

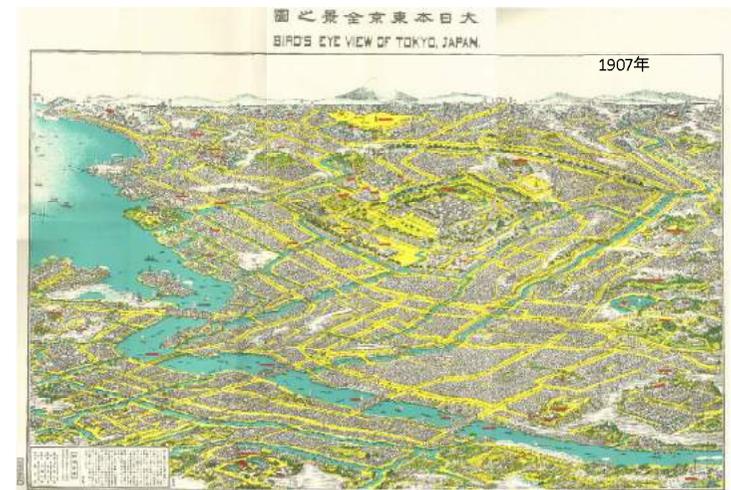


東京の変遷

<http://www.skytree-view.jp/>



34



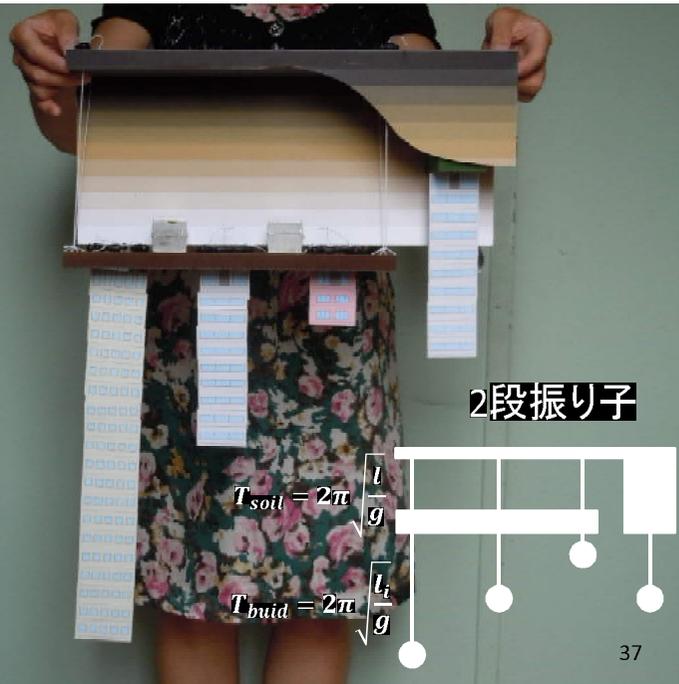
35



36



37



37

38

減災館

防災地域の備え
研究
研究の
防災表現の場
いざ、その時の
備えの
防災拠点の備え

親子免震システム
共振の体感・実験
研究
学び
協働
対応

屋上実験スペース
プロジェクトスペース
プロジェクトスペース
災害対策室
減災ホール
閲覧スペース
減災ギャラリー

備え=免震(ジャッキ)

名古屋大学権和研究室

～好きやねんこの街この家！ 守ろう安全 築こう安心～

発行 一般財団法人 大阪建築防災センター

〒540-0012 大阪府中央区谷町3丁目1番17号

TEL. 06-6943-7253 FAX. 06-6943-6740

<http://www.okbc.or.jp>