

# 納得し、わがことと思い、行動を誘発する防災教育のために 研究者のできること～耐震教育を例に

名古屋大学減災連携研究センター 福和伸夫

地震学の研究者自身の防災に関する意識が低い。実感できる教材を通して行動に結びつくよう働きかけるなど、防災を日常化して防災文化を築く第一線に研究者は立つ必要がある。地震学者も一市民として、言行一致させ、自ら実践をし、災害を減らすことに本気で当たる必要がある。みんなで役割分担をして総力を結集していくことが大切である。

## 1. なぜ、埋め立て地で耐震化してない会場？

工学屋なので、それっぽい話をさせていただく。まず、この場所で、311で何があったかを映像で見せる。この場所の付近で、このようなことが起きている。本来、ここは人間が住まない方がいい場所だ。震源から400キロ離れていても、こんなことが起きた場所にいる。90年前の関東地震で、ほとんどの建物が壊れた場所にいる。関内の駅があり、日銀横浜支店、横浜市役所、中区役所、裁判所、県庁、県警本部など、すべてがある。

どうしてかという、ここは埋め立て地だ。地図の青い場所は、90年前にも一軒もこわれていない(図1参照)。なぜ、この県民ホールで地震学会をするのか。私は不思議だ。

この県民ホールの中で写真を撮ってきた。見た感じ、とても危険そうである。柱も梁もでていない、ガラスだらけ。定礎がないので分からなかったが、この建物が分かる書類を見せてもらったら、1975年1月17日に開館していたことが分かった。お手洗いは、緊急地震速報があるから安心してねと書いてある。周辺には海拔3mや、電信柱には海拔2.5mと書いてある。ここは、耐震補強は済んでいない。これからだそう。地震学会を開催する人が、ちゃんと調べて開催地にしたかどうか、そこは私にとっては納得がいかないこと。

ここに、今日の防災教育の最も大事なポイントがある。所詮は他人事で、自分たちが危険を考えるとが苦手なのだ。

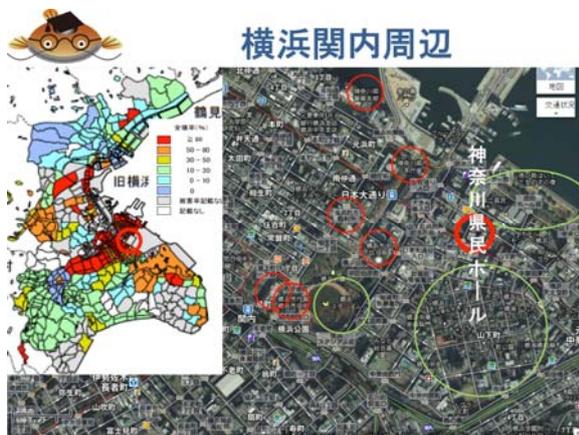


図1 神奈川県民ホールの周辺



## 克災のための教育

- 生粋の名古屋人：一族郎党を守る
- 建築屋：強なくて用なし、用なくて美なし、美なくて建築ではない
- 構造屋・耐震屋・地震防災屋
- ゼネコン出身、原子力施設の耐震研究に従事(社会を少し知っている、科学はコストダウンに=VE)
- 南海トラフ地震は必ずやってくる：国が破綻名古屋の人命を自分の行動が左右。スイッチ！
- 目的：地震被害を減らす・手段：ひと・こと・もの・ば
- 対象：小中高生・建築学生・構造大学院生・社会人
- 媒介者：マスコミ、教師、消防、警察、役人、医者、NPO

図2 小中高生や学生らに克災教育を

## 2. 地震災害を減らすために教育を

私は「克災」がいいと思っている(図2参照)。私は、名古屋出身の建築屋で、一族郎党も名古屋なので、名古屋を守らねばならない。建築屋は、2000年前に何を言われたか。「強なくて用なし、用なくて美なし、美なくて建築ではない」。建築屋も、最近、みんなが忘れていた言葉だ。私は、建築でも構造屋、耐震屋で、どちらかという防災をやっている。ゼネコン出身で、耐震建築に従事していたが、よくよくみると、科学は安全のためではなく、コストダウンのために使っていることは否定できない。

これから、南海地震のような巨大地震が必ずやってくる。私は、数少ない名古屋の防災研究者なので、自分自身がどれだけ頑張っても、名古屋の人の救える命は限られていることは分かる。そういうことを考えていると、行動のしかたをスイッチせざるを得なくなる。

結局、防災教育の目的は、地震災害を減らすため。そのために、「ひと・こと・もの・ば」のあらゆる手段をつくすべき。その対象は、あまねく国民全員で、それぞれの対象に合わせた教材を工夫すべき。

あらゆる資源を動員する必要がある。関係学会を併せると1万人以上いるのではない。でも、相手は一億人以上いる。我々だけが頑張るのではなく、間に入って頑張ってくれる人を育てなくち



## 地震被害軽減のための教育

- ・個人・社会の「生きる力」を育み、減災行動を誘発
- ・危険の回避、抵抗力、災害後の早期回復力。  
(どこに住む、家の安全性、臨機応変の対応)
- ・自助：共助：公助、自己責任(私)と社会責任(公)
- ・理系＝理屈、文系＝人間社会、技能＝実践・体感
- ・理解→納得→わがこと→決断→実践
- ・ハードウェア、ソフトウェア、ヒューマンウェア
- ・ボトムアップ、普及、マーケットイン、実装、分かる
- ・敵は楽観と諦め⇒防災の日常化・防災文化形成

図3 実践と体感でわがこと化

やいけないということになる。

### 3. それぞれがわがことと考え、行動へ

災害軽減のための教育とは何かを考えると、一人一人の個人が、社会そのものの「生きる力」を育み、それぞれが行動するように仕向けていかなければならない(図3参照)。災害被害を軽減する教育のキモはどこなのか、と言うと、私たちが危険を回避することができているなら、こんな場所にこういう大きな施設を作ることはあり得ない。でも、それを僕たちは忘れてる。そして、抵抗力も上げる。ここは上げていない、耐震補強はまだしていないので。そして、災害後にどうやって頑張れるかという回復力を上げる。どこに住むか、家の安全性はどうなのか、臨機応変に対応する力を僕らは持っているのか。

そして、それを誰がやるのか。基本は自分でやる、自助が肝心。自分で出来ないことを人に押しつけてはいけない。今の世の中は、自己責任と社会責任のバランスが崩れている。私と公のバランスが崩れている。本当は、その間に専門家が入って、自己責任を持たないといけないよ、社会の責任だよと声掛けをすべき。

### 4. 実装を大事にした研究が必要

でも、先ほどからの話にあるように、我々の社会も理系だ、文系だなどと縦割りの社会になってしまって、何かしか知らない人になっている。

我々は、従来のように理系文系とかいう前に、もっと実践・体感で体に力を付けなければならない。そして、ソフトハードと言う前に、人間がちゃんとしていないといけない。先端研究では人の命を救えない。実はボトムアップ型、普及型、マーケットイン型で、実装を大事にした分かりやすい研究がたぶん必要だと思う。

こういうことを言っても、多くの人は楽観しているか、諦めているかのどちらかだ。これこそが我々の一番の敵だ。それを克服するためには、



## 減災行動のための5つのステップ

- ・理解する：単なる勉強
- ・納得する：腑に落ちる・気づき
- ・わがことと思う
- ・決断する：説得役
- ・実践する：協力者
- ・ヒト・コト・モノ・バ

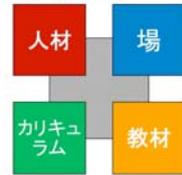


図4 減災行動のための5つのステップ

我々は防災を日常化し、防災文化を我々自身がちゃんと創り上げていかねばならない。要は、それが防災教育だ。

我々、建築屋はなにをやるかという、抵抗力と外力のどちらがでかいかを考える。なるべく外力が小さいところを見つけ、そして抵抗力を大きなモノを作る。極めて単純なこと。

それを知っていても、単に頭で分かっているだけでは、人間は行動しない。理解しただけでは行動しない。いままでの教育では、理解だけの教育しかない。理解から実践に行くには、途中でたくさんをしないといけない。まず納得しなければならないし、自分の問題と感じなければならないし、決断して実践・実行までつなげないといけない(図5参照)。

我々は、納得やわがこと化のための教育教材を作ったり、我々自身が専門家として個人を説得したり、解決策を与えたりするために、この5つのステップを作る必要がある。

そのために、「ひと・こと・もの・ば」を通じた教育の改善が必要になる。

### 5. それぞれがわがことと考え、行動につなげるでも、おもしろくない人は付いてこない、「ド



## 人に聞いてもらうために

- ・ドキッ 驚き
- ・へ〜 感動
- ・ナ〜ルホド 納得
- ・オモロイ 興味
- ・オトク 喜び
- ・伝える → 伝わる
- ・理・社・国・技家・体・音の連携



図5 伝えるより、伝わる仕組み

キッ」と驚いたり、「へ～」と感動したり、「ナールホド」と思ったり、「オモロイ」だったり、ちょっと「オトク」感があったり（図5参照）。

日常で、そういうことを教育・訓練できているかという、なかなか出来ていない。一生懸命伝えることばかり考えていて、自然に伝わるということを忘れていて、理科教育ばかり考えていて、社会や国語、保健体育、技術家庭、音楽などいっぱいあるのに、それを忘れていて。

命を守る教育、理屈を知る教育、社会と地域を知る教育、備える教育という実践の教育は、見事に保健体育、地学物理、社会、技術家庭、総合学習の防災教育とつなげられる。

そういうところまで一生懸命考えないと、さらっとした防災教育の討論会では次に進まない。

### 6. 誰もが分かる実験ツールを開発

私がいま考えているのは、いかに身近で分かってもらえるようにするか。体感型で分かってもらうようにするか。竹ひごと輪ゴムと消しゴムで、建物の串団子モデルができ、建物の応答計算と同じようなことができる。

キャストの上に板を乗せて、大きな子と小さな子に乗せ、ちょこっと揺ると、高層ビルと低層ビルの揺れ方の違いが分かる。簡単な模型の下に色鉛筆と下敷きを載せて揺ると、免震構造が分かる（図6参照）。

こうした物事の本質的なことを抽出して、誰もが分かるような形にすることで納得感が進んでいく。

### 7. ぶるるシリーズで総理や知事も納得

そんな道具を使って、いろいろな人を「騙して」きた。中央防災会議で小泉さんと安倍さんを騙したり、橋下前知事を騙すために実験をしたりした。簡単な道具の実験だけで、言葉では伝わらないことがたくさん伝わることが分かる（図7,8参照）。こんな簡単な実験で、小泉さんも一生懸命やってくれる。みんな一生懸命やってくれた。紙で作っ



図7 2006年4月21日の中央防災会議-1



図8 2006年4月21日の中央防災会議-2

た「紙ぶるる」に、筋交いを入れるだけでどんなに違うか。少なくとも、小泉総理は実感してくれた。自分の手で実感するから、それが行動に繋がって、耐震化の運動が進んだ。建物の壊れ方も、こんな道具で筋交いが入っていない建物が壊れるのが分かる。

テレビのキャストを台車に乗せて、両側から綱引きをするだけで、世界中、どこにもない大震幅、長周期の体験をしてもらえる。こういう工夫をすることで、がぜん、教育の力が変わってくる。こういったことを、もう少し、我々が一生懸命やった方がいい。

子どもたちに耐震の説明をするには、台車の上

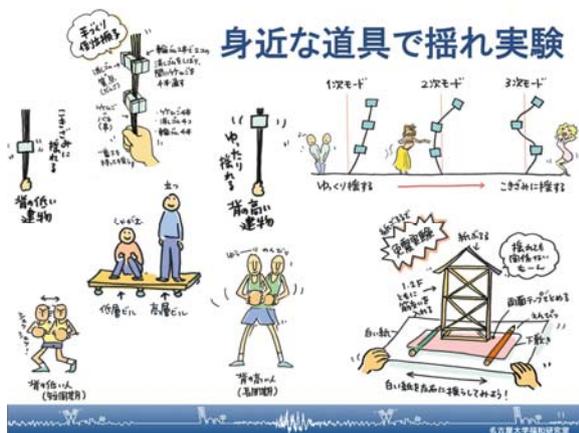


図6 体感型の実験手法

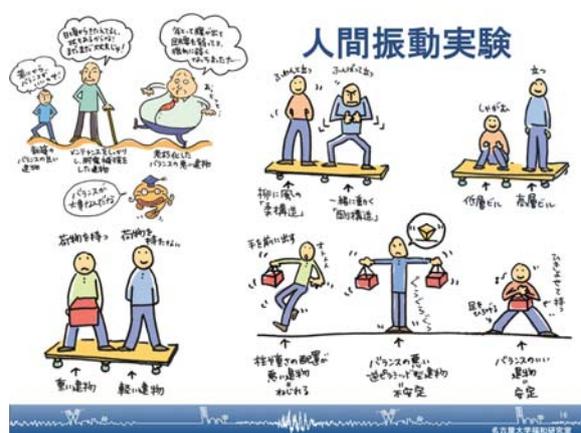


図9 揺れの特性が分かる人間振動実験

に乗ってもらって、ふわっと立つか、がちっと立つか、しゃがんでもらうか、背伸びするか、荷物を持ってもらうかして、ちょっと下を揺すれば、モノの見事に、建物の耐震性の本質を自分の体で納得できる。これを知った子どもたちは、建物を作るときに何が大事かの最低限のことが分かる(図9参照)。

コンニャクと豆腐を使った地盤と建物の動的相互作用実験。こんなことで、建物と地盤の相互作用が分かるし、コンニャクの高さを高くしたり、低くしたりすることで、エネルギーが地盤の中に逃げていくことも分かる。皿の上のプリンを揺すってみて、ちょっと上だけを食べて、もう一度揺すってみるだけで揺れが収まるのが分かる。

そういう経験をベースに建物の耐震設計を考えることが求められている。マニュアルに基づいて、建築基準法だけを守っていれば耐震設計となると勘違いしているとまずい。大阪府の咲洲庁舎で問題になったことだが、地盤と建物が共振すると、とんでもない揺れになる。

それを、府知事の橋下さんにどうやって理解してもらおうかを考えた。逆さにした2段振り子で、同じ長さの二つの周期が共振すると、真ん中の建物だけが共振する。高校生なら分かる知識で、大事なことを伝えられる(図10参照)。今のような道具を、我々はもっと一生懸命作るべき。

### 8. 人材育成の講座も愛知の産官学民で

道具と共に、人材育成のために良い講座を作るべき。先ほど紹介があった静岡は、県として素晴らしい講座を作ってくれている。我々のところは県が多くは動いてくれないので、名古屋大学では、防災アカデミーやげんさいカフェ、マスコミ中心のNSL、技術職向けのESPER、耐震化アドバイザー養成講座とかをやっている。

でも、大学が主役でいいはずがない。産官学民が手弁当で集まって、市民向け、行政マン向け、ボランティア向け、企業人向け、マスコミ人向けに、けっこう充実したプログラムの「防災・減災



図10 逆さの二段振り子で共振実験



図11 産官学民で持ち寄りの講座

カレッジ」を去年から始めた(図11参照)。

### 9. 啓発の場作りとして名大「減災館」

こういったことをやろうとすると、場が必要になる。この4月に完成の予定の減災館。1, 2階は市民の場, 3, 4階は研究の場, 5階は実験の場にして、人と防災未来センター的なものと、有明の基幹的広域防災拠点的なもののミニチュア版のような場を大学の中にする。納得と理解してもらったうえで、減災行動を誘発させようとしている(図12参照)。建物ごと揺れるような工夫もして、ジャッキで引っ張って免震構造の建物を揺すったり、屋上に振動実験室があって建物ごと揺すったりして、普通の建物に少し工夫をして作っている。みんなの協働, 研究, 備え, 学び, 体感・実感, 探求, 対応など、いくつかのことを学ぶ場としている。

### 10. 地震学者も率先垂範し当事者市民に

さらに、私たちはもう少し身近なことから考えてみる必要がある。皆さん、今日もきっとこれから飲み屋街にくり出したりするのだろうが、飲み屋街がいかにか危険か。居酒屋は耐震性がない建物の1階にあたりして、ウナギの寝床で入口が狭



図12 2012年4月完成の名大「減災館」



## 身近に潜む危険と啓発



図 13 社会における地震学者の役割

く、そこら中に熱いものや一升瓶がある。そういうことを身近に感じつつ、研究をして欲しい。

地震学者も一市民として、率先垂範して言行一致させ、災害を減らすことでもう少し本気で、自ら実践する。そして、自分たちだけでは出来ない、みんな役割分担をし、総意を結集するところに地震学者も入って欲しい（図 13 参照）。

講演時のお客さん気分の講師ではなく、我々自身が当事者となり、社会の一員となって、積極的に教育の場を通じて、この社会が安全になるようにするとよいのではないかな。

（本論は、日本地震学会 2013 年度秋季大会特別シンポジウム講演速記に基づき起こした文章を講演者に確認をとって作成された。）