



2013—2014年度

# 減災技術豆知識

—生活と事業の継続に役立つサバイバル情報—



公益社団法人 **日本技術士会**  
The Institution of Professional Engineers, Japan

## Table of contents

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 1.自然災害の脅威「防災から減災へ」……………        | 2   |
| 2.減災活動の取り組み事例 その1……………         | 4   |
| 3.減災活動の取り組み事例 その2……………         | 8   |
| 4.減災情報「ハザードマップ等」の読み取り方……       | 12  |
| 5.減災活動のあり方……………                | 16  |
| 6.減災手法-1 地震／津波編……………           | 18  |
| 7.減災手法-2 風水害編……………             | 22  |
| 2012年9月～2013年8月の災害発生状況とトピックス…… | 裏表紙 |



### リトル・レジー

火の鳥のお母さんと天界を散歩中、大きな地震(3.11)の音におどろいて日本に降りてきてしまった不死鳥の子。子どもとは言えフェニックス。これからやって来るかも知れない大きい自然災害をその天性で感じつつ、復興・復活のシンボルとして日本を見守っていこうと張り切っている。口癖は「……ッピ」。

### PE.フシダ

阪神淡路大震災を体験して以来、ずっと「次世代の子供・孫が快適に暮らせる環境持続型の安全・安心社会を構築する」ことをライフワークにしている技術士。難しいことを沢山知っているが、気さくで優しいオジサマである。もしやもしやヘアと口ひげがトレードマーク。口癖は「……だもの」。



# 自然災害の脅威

## 「防災から減災へ」

The threat of a natural disaster

"From disaster prevention to disaster reduction"

Yuuichi Ueno

### 1.新たな自然災害の脅威

2011年3月11日に「東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)」と名付けられるプレート境界型の大地震が発生しました。この地震以降、広い範囲で余震が繰り返されてたほか、日本の各地で有感地震が頻繁に発生するようになってきました。そのほか、霧島新燃岳、桜島、秋田駒ヶ岳、十勝岳などでは火山活動を始める兆候がみられており、地震と火山については2011年から日本列島は活動期に入ったと言われています。さらに、地球温暖化の影響でゲリラ豪雨といわれる集中豪雨の多発や猛暑、竜巻、豪雪等の異常気象による災害も多く発生しています。今後次のような大規模な自然災害が新たに予想され、人々の生活にとって脅威になっています。

#### ・南海トラフなどのプレート境界を震源とする海溝型大規模地震

地震動だけではなく大規模な津波を伴うため、その被害は計り知れません。

#### ・活断層を震源とする内陸直下型地震

東日本大震災以降、内陸の活断層には異常な力がかかり活動性が高まっていると言われています。また、活断層の存在は都市機能の存続だけではなく、原子力発電所の稼働の是非などにも影響します。

#### ・活火山の誘発噴火

例えば富士山は過去に大規模地震によって噴火が誘発された歴史があります。最近300年は噴火していませんが、一度噴火すれば大噴火になる危険性が大きいと言われており、首都圏やその周辺に多大な被害をもたらします。他の活火山も同様です。

#### ・異常気象災害の多発

地球規模の気候変動で今後、世界中で異常気象災害が多発する傾向にあります。現在でも日本では毎年集中豪雨による洪水や土砂災害で多くの人命が失われており、人々の生活を脅かしています。また、猛暑や豪雪も脅威となります。

このように私たちにとって自然災害の脅威は大変身近なものになってきたことを改めて認識する必要があります。そして、

常日頃からその脅威に備えなければなりません。われわれ技術士はその備えをサポートする活動を進めていきます。

## 2. 「死なない」減災の必要性

東日本大震災でも改めて認識されたとおり、災害を防ぐ「防災」という考え方には限界があります。そのため、平常時に十分な備えを行い、いざ災害となればその被害を最小限に抑える「減災」という考え方が生まれました。すなわち「壊れない」という「防災」から、「死なない」という「減災」へ変わってきたのです。「死なない」ことで発災後も事業や生活を継続させ、できるだけ早く発災前の状態に戻り、早期に、しかも経済的に復興を遂げる回復力(resilience)を得ることができます。

来ることがわかっている災害に対して平常時の準備を怠って被害が生じれば、それは「人災」になります。平常時に十分な備えを行ってこそ「減災」になるのです。いつ何時起きても不思議ではない大地震やそれに伴う津波では、多くの人命が損なわれることが「これまでの被災実績に基づいて予想されている」ことを重く受け止め、その脅威に備える知恵が必要です。分かり易い表現を使うならば「まず自分が生き残る知恵:自助」を持つことが減災の基本と言えます。自身が生き残れたならば、他人を助けることが出来ます。他人を助ける人が増えれば増えるほど、共助が機能し回復力を発揮することができるのです。

## 3. 「減災技術豆知識」の誕生

私たち日本技術士会防災支援委員会減災技術ワーキングチームBのメンバーは2007年2月から、「減災」に関する技術の普及活動をそれぞれの立場で継続してきました。その中でメンバーの共通認識となったのは、実践的に活用できる情報提供の必要性です。特に、減災を実現するために「地域の減災活動を推進するリーダー」の方々にとって「死



「減災、は、まず自分が生きて他人も生かす。それが原点ツピ。」



なない」ための有益な情報を提供することが求められる、との考えに至りました。

一般向けには、さまざまなパンフレットやマニュアルが行政を中心とする団体から提供されています。また、インターネットのWebサイトを検索すれば、およそ必要と考えられる情報が入手できる時代になっています。しかし、それらの有益な情報に日頃から関心をもって目を向け、いざ災害という時に備えている人はまだまだ多くはありません。人々の減災意識を高めて、災害に備えることは本筋であるものの、バラバラに情報収集を行ってはい、やはりそこには一定の限界があるのではないのでしょうか。

この小冊子は、地域の減災リーダーの皆さま向けに、減災に関するやや専門的で技術的な内容を、できるだけ平易でコンパクトにお伝えすることを意図して編集いたしました。私たちのメンバーそれぞれの専門分野における「死なない」という減災のテーマや実際の被災経験から得られた知見を、できるだけ親しみやすく、読みやすい形にすることを心がけ『豆知識』と銘打ちました。

この小冊子を手にした方が、日々現実の減災活動を行おうとする際に、何がしかのヒントやプラスの効果を少しでも得られたならば、私たちワーキンググループの小冊子作成意図は十分に発揮できたことになると考えています。

また、この小冊子によって、ここで取り上げたテーマに関する様々な議論が惹起されることで、人々の減災への関心が高まることも、執筆者一同大いに期待しているところです。

# 減災活動の 取り組み事例 その1

The example of  
disaster reduction activity-1

Akira Kikuchi

## 1.はじめに

現在、近々の懸念事項である「首都圏直下型地震」「南海トラフ巨大地震」による想定被害が見直され、驚きの数値が大関心事となり、その対象地域では、その対応策が大きなテーマになっています。

日本列島は、地球の地殻活動の影響をまともに受ける地震列島ゆえに、有史以来、繰り返される巨大地震による大災害の記録を残しています。直近の東日本大震災の大津波災害においても、被災を免れた貴重な記録があります。

## 2.注目される減災活動の事例

### ①防災教育から生まれた「釜石の奇跡」での減災活動

…“小中学生への防災教育が成功!”

三陸地方は、大昔から津波による幾度となく、歴史に残る多くの犠牲者を出しており、その減災策としての教訓が伝承されています。

津波が来たとき  
逃げた人は助かった  
…んだもの。

いつもやっていた  
とおりにして  
助かったのね。



「津波でんでんこ」「命でんでんこ」…津波の際、でんでん・ばらばらで逃げること。

「津波が来たら体一つで高台に逃げろ! 逃げたら戻るな。」

これを実現させたのは、群馬大学大学院の片田敏孝教授が東北地方太平洋沖地震発生の8年前から岩手県釜石市の小中学校において実施していた防災教育でした。その教育が学童に浸透し、釜石市内の小中学生約3,000人のうち、津波の犠牲となった児童は5人という「釜石の奇跡」を起こしました。しかし、その一方、釜石市全体では、1,000人を超える人が亡くなっています。

### 防災教育が蘇えさせた過去からの伝承

この防災教育は、岩手県釜石市の小中学校での学童に深く浸透していて、大人を巻き込んだ減災活動になっていました。その内容は、実践的で単なる知識だけの防災教育だけでなく、実技・訓練を通じ、下記の「避難3原則+a」を子供たちに浸透させました。

#### ①『想定にとられるな』

◆ハザードマップや防潮堤等の防災施設は、人間が一つのシナリオをつくり描き構築したもので、ある想定をもとに決めつけで作られたものである。

◆これらが根拠になり、安全が判断され「逃げなくても大丈夫」というような固定観念を生じさせることは、とても危険である。

◆自然は、時には大きな振る舞いをするし、想定を超えるどんなこともあり得る存在である。

※石垣島を襲った明和(1771年)の津波の遡上高さは85mであった。

※1993年、奥尻島を襲った津波の到着時間は、地震発生後4~5分という速さであった。

※都市での地震火災の脅威!…市街地の放任火災、火災旋風、複数大火系(火流)の急襲、火事場嵐、周辺空気の高熱化、酸欠等(阪神淡路大震災、関東大震災、東京大空襲等で、想定外の事態が発生している)

#### ②『最善を尽くせ』

◆自然に向い合う時、“どんな規模の脅威(津波等)が襲って来るかわからない”という心構えが必要である。

◆だから、避難に当たっては、自分ができる最善(早く、高所へ、安全地帯へ)を尽くし、これ以上できないという精一杯の行動をとる必要がある。

◆そこまでしてだめだったら、自然の“死にかた”と諦めがつき、仕方のないことである。

#### ③『率先避難者たれ』

◆躊躇なく自分の命を守ることを第一と考える。

◆まわりの人は、みな不安な状態で、行動せず慰め合っている。



- ◆そんな時、勇気をもって、率先垂範して避難者にならない。
- ◆まわりの人の行動を刺激し、結果的に多くの人の命を守ることになる。
- α『津波てんでんこ』が成り立つ家庭(絆)
- ◆三陸地方は、過去に悲しい事実を繰り返し、苦渋を積み重ねた。
- ◆その原因に、家族の絆が被害(一家全滅等)を大きくした。
- ◆そんな中から、「家族の皆が自分の命を守るため、責任を持って行動し生き抜く」という家族間の信頼の上にたった家族の絆を成立させる必要があった。
- ◆子供たちは、防災教育実習、訓練の度に、家に帰るとお母さんに、「勝手に高台に逃げるから安心して良いよ」と言って信頼させた。

#### 小学生がお爺ちゃんを救った時のエピソード

子供が学校から帰りお爺ちゃんと家に一緒にいて、3.11の地震に遭遇した時の「避難するまでの“やり取り”」があります。

- 子供：お爺ちゃん! 大きい地震の後には、大津波が来ると習ったからすぐ高台に逃げようよ!!
- 祖父：慌てるな!! 津波警報は、3mと云っている! ここには6mの防波堤(水深63m)があるから逃げなくて大丈夫だ!!

子供：そんなことを言っただけで、どんな大津波が来るかわからない!! お爺ちゃん逃げないとだめだ!!  
(と泣いて急ぎ立てた。)

結局、お爺ちゃんは、孫の必死な説得を受け、高台と一緒に逃げて、救われました。

※逃げた後に、6m、10mの津波警報が出たことを知った。また、ここの防波堤はギネスブック認定の世界最大水深(63m)の釜石港の湾口防波堤のこと。

#### この減災の実現に寄与したインフラの事例

##### ①小中学校の避難路になった開通した釜石山田道路

釜石市の小中学生ら約600人が、高台まで到達したものの、その先の国道が寸断されていて孤立状態、しかし6日前に開通した釜石山田道路の斜面をよじ登り、そこを通るトラックが子供たちを避難所まで搬送した。雪が舞う寒い中、屋外で過ごすことなく済んだ。

##### ②児童を安全に避難させた小本小学校の階段

避難訓練で「海に向かう避難経路がおかしい」ということから岩手県岩泉町長が東北地方整備局の当該国道事務所と折衝し、校庭から国道に上られる避難階段を2年前に整備していた。津波は学校に迫っていたが、子供たちは階段を使い、海側を迂回せず迅速に避難することができた。

## ②津波で一人の犠牲者も出なかった町の減災活動 …“半年前の町ぐるみの防災訓練が成果を上げる”

### 発災時のこの地区の概要

青森県八戸市市川町は、6mを超える津波に襲われ、20隻を超える船が海岸防災林をなぎ倒したが、すべて林帯で捕捉され、背後の住宅地へ侵入することを阻止、また背後の住宅地は、3m以上浸水したが流失しませんでした。海岸防災林の減災要素に加え、発災の半年前に町ぐるみの初の有効な防災訓練の経験が功を奏し12,000人の町民から一人の犠牲者も出ませんでした。

### 当該地区の減災活動とその成果の注目点

- ①青森県八戸市は、毎年、地区が持ち回りで防災訓練を実施
  - ◆地区持ち回り式の防災訓練は、他地区と比較評価されるので、当事者意識が強くなり、充実する。
  - ◆地区の大イベントであるので皆が参加した町ぐるみ(参加率が向上)の訓練であった。
- ②市川町は震災の前年に持ち回り地区の当番になり、地震発生の半年前に町ぐるみの訓練を実施
  - ◆訓練後、間もない時期(半年前)の地震発生であったので、実地体験が活かせ、訓練のシナリオの通りの行動がとれた。また身についた訓練だった。
  - ◆訓練で周知確認した町の防災組織(町内会長、民生委員、婦人会等)上の役割等の機能分担を再現する機会となり、自信に裏づけられた積極的な行動に繋がった。
  - ◆皆が、要援護者を含めた住民の避難誘導に奔走し、積み残しのない町ぐるみの避難が実現した
- ③ 海岸防災林が、被害を軽減
  - ◆津波エネルギーの減衰効果や漂流物の捕捉効果などを発揮した。

## ③津波の威力抑制「減災」の効果を示す海岸防災林 …“海岸防災林が津波に抵抗。減災に寄与!”

### 海岸防災林の生活環境上の役割と被害

3.11の大津波で、青森県から千葉県までの広い範囲の海岸防災林が、甚大な被害を受けました。特に、仙台平野や三陸地方などで壊滅的な被害を被りました。

海岸防災林は、地域住民が長年にわたって育み、潮害、飛砂、風害の防備等の機能は、昔から経験的に知られています。歴史的には、9世紀頃から、自らの生活を守るために自然森林の保全や植栽に取り組みはじめ、本格的な海岸防災林の防災林の構築は17世紀頃から行われていました。

今回の大津波で、甚大な被害を受けた海岸防災林は多いのですが、津波エネルギーの減衰や漂流物の捕捉、到達時間の遅延など、一定の「減災」効果があったことが報告されています。

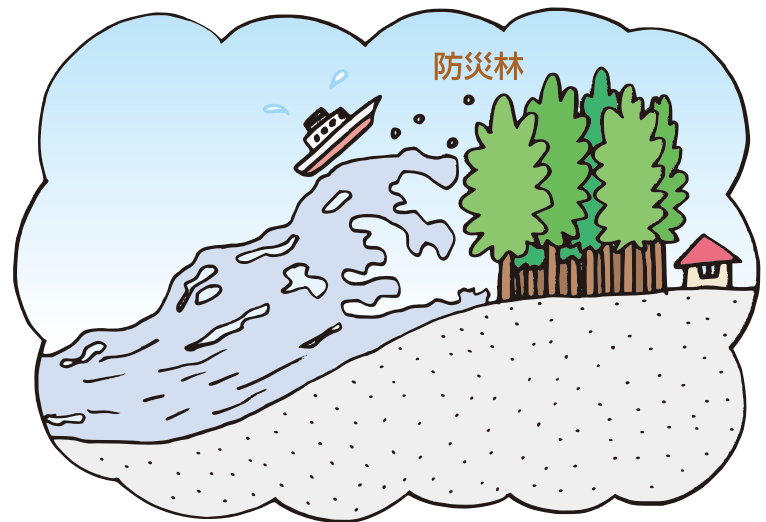
### 過去の津波の事例調査等からの海岸防災林の4つの効果

- ①津波の波力を減衰して流速やエネルギーを低下させ、その破壊力を弱めること
- ②樹木の林帯が漂流物の移動を阻止、捕捉し、移動によって生じる二次災害、林帯の背後に存する人家等への被害を軽減または防止する
- ③波にさらわれた人が、すがり付いたり、ひっかかる対象となること
- ④強風による砂丘の移動を防いで海岸に高い地形を保ち、それが津波に対する障壁となって海水の侵入を阻止すること

### 顕著な効果が見られた海岸防災林の事例

海岸防災林の効果としては、「青森県八戸市市川町では、6mを超える津波に!」「岩手県普代村の譜代浜では、防潮堤の内側の海岸防災林がT.P+15.5m(東京湾平均海面からの高さが15.5m)の防潮堤を超える津波に!」「宮城県仙台市若林区では、9mを超える津波に!」「福島県いわき市の新舞子海岸、平藤間の「かんぼの宿いわき」での2か所で7mを超える津波に!」「茨城県北茨城市や大洗町では、人工砂丘と林帯によりそれぞれ6m、4.5mの津波に!」と低減が確認されています。

その中で、平藤間の「かんぼの宿いわき」では、ホテルと海の間、防災林と川、沼があり且つ敷地内が周囲より1mほど高く、建物への浸水は免れました。ホテル支配人は「防災林を含めた地形が津波の勢いを弱める役割を果たしてくれた」と



自然の力をかわす  
ことが、とっても有効  
なんだッピ。



波の力をかわす「潮吹き防潮堤」  
(四日市港、明治の遺構)

ふ〜ん。



証言しています。

海岸防災林は、津波自体を完全に抑止することはできないものの、津波エネルギーの減衰効果や漂流物の補足効果などの被害の軽減効果を発揮しています。

#### ④ 復興計画の基本指針となるべき事例

…“復興企画での地域の長の考え方がその効果を分ける!”

#### 防潮水門と防潮堤が効果を発揮した減災

…“過去の天津波に対応可能なものへの信念!”

反対意見や予算問題に惑わされず「地域に最も有効なもの」をつくる決断が、後世に貢献した例があります。“そのお蔭で、一人の犠牲者も出さず、約3,000人の村民の命が守られました。”

三陸海岸に面する岩手県普代村は、普代川に沿って中心部を形成しています。1896年に発生した明治三陸大津波では1,000人以上の死者や行方不明者を出しました。その後、村は明治三陸大津波の悲劇を繰返したくないと県に働きかけ12年の歳月をかけ、普代村にはちょっと不釣り合いにも見える高さ15.5mの巨大な津波水門と防潮堤を建設しました。

◆高さ15.5mの根拠…普代村では、復興計画当時、住民の反対意見もあり、岩手県の方から予算の問題もあるから今

より低くできないかという打診があった。だが、戦後間もなく就任した和村幸得村長(任期:1947~1987年)は、この地域は、過去(明治三陸津波)に15mを超える津波が襲来したと、青少年の時期に聞かされていました。それを根拠に15mより少しでも高くしたいと判断し、実現させました。

◆水門概要…1984年に完成。普代川の河口から約300m上流の位置に、高さ15.5m、長さ約200m、開閉は遠隔操作(停電時は手動操作)。発災時、操作中に地震の影響で停電し、一部を消防本部の職員が手動で操作して津波到達前に水門を閉めた。一部閉め切れない部分があり、今後の課題となった。

◆防潮堤概要…同村の太田名部地区に、高さ15.5m、長さ約130m、1984年に完成。津波は約14mの位置で止まった。

#### 田老地区の防潮堤の減災効果の検証

…“条件付きの防潮堤は、住民には理解されない!”

一方、普代村隣にある田野畑村では、三重防潮堤といわれてつくられた防潮堤と、「万里の長城」と呼ばれ有名だった宮古市田老地区の高さ10mの防潮堤\*が、同じ復興目的で建設した筈なのに、今回の津波では、壊滅的な被害を受け、田老地区だけで185人の犠牲者が出ました。

\*高さ10m防潮堤設置の根拠とその意味合い…明治三陸津波(明治29年)時の波高15mよりも低い高さ10mとし、それ以上の場合、防潮堤を超えることを前提とし、避難時間を稼ぐとともに、減災対策を目指した。市街地は、安全に避難できるように道路整備を行い、避難路や誘導標識の整備がされ、特に近年、停電を想定、夜間の目印になる太陽光発電式照明灯などを整備した。しかし、構造物が与える「無形の安心感」が土地利用計画(最初の防潮堤と第2の防潮堤の間の緩衝地帯が宅地化された)や住民の防災体制の強化といった対策を推進しにくくし、災害文化の継承も難しくするなど副作用を生じてしまった。

昭和8年の昭和三陸津波を契機に建設が進められ、昭和32年度までに1350mが完成した。

第2、第3の防潮堤(高さ10m)は、昭和35年のチリ地震津波以降に建設された。

#### 3.課題とまとめ

この度の東日本大震災では、また、多くの犠牲者を出し、過去と同じ轍を繰り返してしまいました。現在進行中の復旧・復興策として「起きた時、どう防災・減災するか! その後、どう復興するか!」原発事故も含め、その中での危機管理、復元力対応が、今、歴史的課題として問われています。今必要なことは、今回の大災害をもたらした要因を真摯に検証し、学習し、再発防止策をたて、今回の災害を教訓とし、時代を越えた共通の遺産として後世へ残さねばならないということです。また、近々の課題として、現在、南海トラフ地震での津波発生が懸念されている地域において減災の知恵や経験を生かすことが必要です。

# 減災活動の 取り組み事例 その2

The example of  
disaster reduction activity-2

Akira Kikuchi

## 1.はじめに

日本列島は、地球の地殻活動の影響をまともに受ける地震列島ゆえに、有史以来、繰り返される巨大地震による大災害の記録を残しています。ここでは、東日本大震災以前の巨大地震災害、「安政南海地震の津波」「関東大震災の大火災」の渦中で、被災を免れた貴重な記録に注目し、実績に裏付けられた減災活動を検証し、過去と同じ轍(災害の繰返し)を踏まないように、どう対処するかを考えます。

## 2.注目される減災(防災)活動の事例

### ①稲むらの火

…“安政南海地震における被災地区の長がとった  
減災・防災活動”

「稲むらの火」物語は、一人の老人が地震の後に津波が襲ってくることを予感し、収穫した大切な稲むらに火を放ち、多くの村人を津波から救った有名な話です。真実を記した「主人公の濱口梧陵の手記」からその実態の減災・防災活動を見てみましょう。(稲むら刈り取りたての稲を積み上げたもの)

#### 濱口儀兵衛の手記の概要

その舞台は、1854年(安政元年)12月23日に発生した安政の東海地震(M8.4)と、その32時間後(24日)午後4時頃に発生した安政の南海地震(M8.4)で起きた大津波襲来時での惨状です。

場所：現在の和歌山県有田郡広川町

(旧：紀州有田郡湯浅廣村)

主人公：実在の人物で濱口儀兵衛(梧陵)(ヤマサ醤油7代目当主)当時34歳…佐久間象山に学び、勝海舟、福沢諭吉などとも親交があり、地震発生前にも私財で「耐久社」(現県立耐久高校)や協立学舎という学校創設など、後進の育成や社会事業の発展に努めた篤志家です。

#### 「濱口梧陵の手記」のポイント

…“地区の長の減災・防災の実践的活動!”

津波の奇襲状況の生々しい証言と、地区の長としての減災活動の記録が残されています。

## 手記の要旨

- ◆安政の南海地震(M8.4)、家屋倒壊(瓦飛・壁崩・塵埃空覆う)震度6強以上
- ◆発生前後の自然環境「空模様、海の潮の動き等」の異変から、殺気を覚え、災いを察知。
- ◆南海地震の津波の威力は、人家を流し崩壊、潮流は川上へ数百m遡り、逃げ切れない速さ(瞬時に半身を巻込む)、また津波の到着時間が早いことを実感し、その脅威を伝えている。
- ◆津波の襲来は、稲むら点火の前後4回。(廣村堤防高さ5mから津波の最大高さが想定可能)

※地区の長の行動:むやみなりスクを冒すことは、万一の事態には地区全体の大きな損失になる。

※昔から伝承(減災活動)…地震揺れ後の高台への避難警告と避難を指示した。

※危険な行動!…地震直後、村内を見回り行き、海の異常を感知し、海岸の様子を見に行く。

### 「九死に一生を得た」後の主人公の減災活動

(「赤文字部分」に注目)

……しばらくして、再び八幡鳥居際(入口)に来る頃は、日は全く暮れていた。……

……ここにおいて松明を焚き、しっかりした者十数名にそれを持たせ、田野の往路をおり、流れた家屋の梁や柱が散乱して





いる中を越え、行く道の途中で助けを求めている数名に出会った。……

……なお進もうとしたが、流材が道を塞ぎ、歩くこともできず、路傍の稲むら十数余に火をつけて、助けを求めているものに、安全を得るための道しるべを指し示した。……

……この方法は効果があり、これによって九死に一生を得た者は少なくなかった。……

……このようにして八幡近くに引き上げてきた頃、激浪がとどろき襲い、前に火をつけた稲むらを流し去るようすをみて、ますます天災の恐ろしさを感じた。津波の襲来は、前後4回に及んだが、この時が最大であった。……

### 濱口儀兵衛の復興対策事業

…“九死に一生を得た自らの津波体験後、復興に奔走”

#### ①震災直後の食糧の確保

自分の家の米を供出、隣村から米を借りました。

#### ②震災後の復旧復興対策

道路や橋の復旧、さらに将来の津波対策、災害で職を失った人達の失業対策の紀州藩の許可を取り大防波堤(広村堤防)の構築事業を行いました。(4年間、私財投入)。

※広村堤防(全長670m、幅20m、高さ5m、広川町の史跡)は、昭和19年の東南海地震、昭和21年の南海地震津波で効果を発揮し、住民を守り抜いた。

時には思い切った  
決断力も、  
必要なんだッピ。



#### 先人の知恵

…“「大地震津なみ心え之碑」を建立”  
(惨状と再発防止心得まで記した碑)

#### ①碑文の概要

安政の南海トラフ地震大津波(1854年)は、被災地域(有田、由良)を阿鼻叫喚地獄に陥れました。発生の2年後に深専寺住職が犠牲者の死を“無”にしないための教訓として建立、後世へ残しました。内容は、連続して発生した二つの大地震の概要と襲来した津波の脅威を詳細に記すと共に、全国でも稀な「津波に対する心得」まで記され、この津波の恐ろしさを物語っています。

#### ②再発防止心得の内容

この地震の際、被害から逃れようとして浜へ逃げ、或いは船に乗り、また北川や南川筋に逃げた人々は危険な目に遭い、溺れ死ぬ人も少なくありませんでした。

既に、この地震による津波から150年前の宝永4年(1707)の地震の時にも浜辺に逃げ、津波にのまれて死んだ人が多数にのぼった、と伝え聞いていたものの、そんな話を知る人も少なくなったので、この碑を建て、後世に伝えています。

また、昔からの言い伝えによると、井戸の水が減ったり、濁ったりすると津波が起こる前兆であるとされますが、今回(嘉永7年)の地震の時は、井戸の水は減りも濁りもしなかったといえます。

そうであるとすれば、井戸水の増減などにかかわらず、今後万一、地震が起れば、火の用心をして、その上、津波が押し寄せてくるものと考え、絶対に浜辺や川筋に逃げず、この深専寺の門前を通って東へと向い、天神山の方へ逃げる必要があります。

#### まとめ

大津波の恐ろしさを自己の体験を通じ臨場観豊かに表現され、3.11の脅威を思い起こします。また、発災直後、復興までの主人公の減災・防災活動は、リスクを冒す場面がありますが現場の被災状況を的確に掴み、現代にも通じるものがあり、地域のリーダーの模範と言えます。



## ②地震火災「関東大震災の町ぐるみの消火」の事例

ここでは、関東大震災の奇跡と言われた消防活動（減災）の二つの事例を取上げます。

1923年9月1日昼前に発生した関東大震災は、大激震に襲われると同時に、同時多発火災が発生し、鎮火まで42時間にも及ぶ大火災になりました。震災の焼失図を見ると、東京市の大半が焦土と化し、被害の激しかった下町地域の中で、ぽっかりと一区画、焼け残り地区（千六百余戸）が白地のまま残っています。その地で、住民たちが大火災に果敢に立ち向かい、見事に延焼を食い止めた2地域「浅草観音境内」「神田地区（和泉町、佐久間町）」の消防活動について見てみましょう。

### 浅草観音境内の事例

…“避難民（一般人）を動員、  
消火に長けた鳶職の指揮活動！”

#### ①この地域の大火での概要

96%を焼失した当時の浅草区で、浅草観音付近のみが焼失を逃れました。ここには、地震直後当区内、本所・深川区方面から約十万名の市民が避難し、一時は安全地帯の観がありました。しかし、下記の大火急襲を受け一時は絶望視され、もしも境内が焦土と化していたら、脱出路が絶たれていたし、本所被服廠跡以上の惨事が引き起こってもおかしくない状況でした。

**大火急襲…午後8時頃（地震8時間後）、浅草観音付近は、完全に火災に包囲されていました。境内では、灯笼が倒れるなど、ここにも火災旋風が巻き起こりました。**

#### ②避難地域の自力消防を可能にし、最悪の事態をまぬがれた要素

##### 自力消防要素

- ◆寺院側と象潟警察署が避難民の荷物の運び込みを極力防いだ。燃え種を絶つ！
  - ◆消火用水として、境内の池の水が使えた。
  - ◆消防組織（浅草公園消防隊）の存在、ポンプの所持、死力を尽す消火が可能。
  - ◆最大の注目点：避難民を消火活動に動員、指揮した消防に長けた鳶職班の働き。
- ※恐れおののく避難民を池の畔に二列縦隊に並べ、バケツに水を汲ませて手送りさせた。
- ※当時の庶民意識の中に、鳶職の江戸時代からの町火消し役的存在観がまだあった。

### 和泉町、佐久間町の地域の事例

…“地域の住民たち、独力で消火に成功！ 称賛的”

#### ①この地域の大火での概要

この地域には、江戸時代の大火にも難をまぬがれた事実が語り継がれ、住民たちの間には焼けぬ土地という信念があり、

住民たちは四囲を完全に火に包まれた中で町内に留まりました。もし消火に失敗すれば、町内は大火に巻き込まれ全員が焼死することは確実。この行為は大きな賭けでした。

9/1の15時から9/2の15時頃までの間に、下記のA.B.C.D.の4つの大きな大火系に襲われました。

### 襲来大火系

- A.1日PM3時頃：本石町方面からの大火が、神田川対岸地区一帯に延焼、風下の佐久間河岸に迫る。
- B.1日PM11時頃：神田明神方面からの猛火（大火系）が迫る。
- C.2日AM5時頃：浅草1丁目（旧浅草左衛門町、向柳原）方面からの火災が美倉橋通の東側に及ぶ。
- D.2日PM3時頃：浅草（北東）方面から最大の火災（大火系）が和泉町目がけて襲ってきた。

※大火系：関東大震災では、炎と炎が合流し市内のみでも58の大火系となって、最も速度の速い火系は800m/時以上の速さで町をなめつくした。

#### ②自力消防を可能にし、延焼防止に導いた要素

最悪の事態をまぬがれることができたのは、下記「環境条件」「住民たちの果敢な消防活動」「地区住民の心構え・態勢」の3つの要素が全て整ったことが最大の理由だったと考えられます。

### 環境条件

- ◆町の東北隅と北側道路の向側、南側対岸に防火壁状に耐火構造建物が一列に並んでいた。
- ◆南側には、延焼を阻止できる神田川、その向こう側には広い通りが走っていた。
- ◆水道が途絶したが、神田川、秋葉原貨物駅構内にドックがあり、水利に恵まれていた。

### 果敢な消防活動

- ◆水源からバケツリレーで汲み上げ、死力を尽してバケツの水を浴びせかけ、一致して消火。
- ◆神田川対岸の柳原電車通りに防火線をしき、道路の南側で火流を阻止。（燃え種の排除）
- ◆東側の大火に面した家屋を破壊し、町の西側への延焼を防止した。
- ◆住民は態勢（下記）を立直し、ポンプ注水すると同時に家屋を破壊し、又数百名の住民が二列縦隊になり七個の井戸から汲み上げた水をバケツで手送りし、全力を上げて消火、8時間に渡り火と戦い、午後11時頃に延焼を完全に食い止めた。

### 準備態勢

- ◆消火要員少数の外神田警察署員を含む数百名の男性住民に、老人、婦人も加わる。
- ◆大火が襲来する地域の北側の和泉町方面に声を掛けまじし合い集まり、絶対に町を死守すると固い決意のもとに大火系が迫るのを待ち構えた。

- ◆ポンプを準備:町内に納入予定のガソリン消防ポンプがあることが判明し、ポンプを借受けた。
- ◆防火対策として、火の迫る以前に同町の西側の家々に注水した。

### 昔(事例)と今の違い—時代背景と消防システム—

当時のシステムとの違いを補完する策は、今の消防システムを十分機能させることしかありません。

※大正12年当時、公設消防署は、東京、横浜他6都市にしかなく、警察の補助的な役割も果たしながら急速に整備された。故に、消防活動は、住民が深く係らざる負えない状況だった。

過去の事例を教訓にしながら、さらに今のシステムを最大限に活かすことが大切なんだから。



### ③“地震火災の脅威と延焼防止に対する消防システムとその周辺要素”の比較と違い

| 時代背景           | 地震火災の脅威  | 地区の地勢的な要素  | 消防システムのご概念   | 地区コミュニティの意識   |
|----------------|--|--|--|---|
| 2つの事例<br>関東大震災 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆火災が周囲を完全包围</li> <li>◆4つの猛烈火災系が時間差で襲った</li> </ul> ※同時多発の出火134ヶ所、放任火災に、炎と炎が合流し市内のみでも58の大火系となった。最も速い火系は800m/時以上の速さであった。局所的に、火災旋風、火事場嵐も発生した。                                 | A.街並:木造家屋が多い<br>B.防火帯:道路、河川、鉄道線路、樹林域の存在<br>C.耐火造の防火壁機能<br>D.身近な消火用水:河川、濠、池、井戸、防火水槽等(水道以外)存在                                  | E.公的消防がまだ行渡らず、地区毎の人海戦術が主体の消防<br>F.消火:ポンプ、バケツリレー<br>G.火災通報未整備、火の見櫓<br>H.空地公園、学校に避難<br>I.家を倒す破壊消火                                  | J.住民は土地に対する帰属意識が強く、果敢な消防活動を可能にしている。<br>K.財物品等に対する執着心が強く、大切に。物品持込み制限                           |
| (想定)<br>現在の姿   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆地震火災の特徴的事象は、普遍的に起こる</li> <li>◆耐火建築物も延焼拡大の媒体になる(東京大空襲、阪神大震災で確認)</li> <li>◆都市の街並みが当時と異なり、過去にない脅威事象が想定される</li> </ul> ・火災が完全に周囲を包围<br>・複数の火災系が急襲<br>・高層建物の異常火災<br>・火災旋風、火事場嵐 | A.街並の変化、耐火建物と木造家屋、高層建物が混在<br>B.防火帯:道路拡張一方で河川の埋設・護岸化で狭幅、樹林域減少<br>A・B.都市再生計画、耐震化促進の推進<br>C.耐火建築物も延焼拡大の媒体になる<br>D.身近な消火用水の極端な減少 | E.公的消防が全国的に整備され消防士によるハイテク消防<br>E.法規制消防設備による消防<br>F.住民消火:消火器、消火栓、エンジンポンプによる初期消火<br>G.火災通報が整備された<br>H.避難所、一時避難所、広域避難所<br>I.破壊消火不可能 | J.都市住民は土地に対する帰属意識が薄く、出火後の消防活動は期待できない。<br>また、消防は消防署管轄下で、住民は消防団員として参加<br>K.財物品等に執着希薄。避難時貴重品の持出し |

### ④今の消防システム機能を妨げる要素とその要素を減ずる方策(当時の消防との違いを補完)

| 今の消防システム機能を損なう要素   | その要素を減ずる方策(減災)  |
|--|---|
| <b>地震火災の特性事象</b><br>同時多発出火、複数発生する大火系、火災旋風、火事場嵐           | <b>出火件数の削減</b><br>住民の初期消火、消防用設備の耐震性向上による機能不全防止              |
| <b>緊急車両用道路、避難経路が通行不能</b><br>一般車の渋滞、沿線建物の崩壊による道路占拠、避難者の渋滞 | <b>災害時の道路幅の確保</b><br>沿道建物の耐震化の促進、有事での道路交通規制の遵守、帰宅困難者の帰宅制限   |
| <b>身近に消火用水が確保できない</b><br>水道が途絶した場合                       | <b>水道途絶時の消火用水の確保 水は絶対必要!</b><br>地区消火貯留槽の確保、停電時のビル消火用貯留槽水の活用 |

上記3つの減災策が、事例2つの地区と同じような焼け残り地区を多くし、関東大震災の甚大な人的災害を繰り返さない状況を創り出すものと期待されます。

### 3.課題とまとめ

当時の人は、過去の大火の伝承・記録から、関東大震災で、6万8千強もの犠牲者が出るような大火を想定できたでしょうか。二つの奇跡的な消防活動の事例から、地震大火の凄まじさと、それに立ち向かう住民たちの「覚悟と使命感を持った強い気持」を感じます。しかし、現在の社会システム

において、当時と同じような意識は望めませんし、現状では、住民消防はむしろ危険とも言えます。現代都市は、近代的な高層建築物が建ち並ぶ中に、木造密集、既存不適格建物、劣化が進んだ工作物等のマイナス要素が混在しています。したがって、関東大震災、東京大空襲にはない最悪の事態の想定も懸念されます。現状必要なことは、各人が、現在の消防システムを活かすため、当時のような「覚悟と使命感を持った強い気持」で上記3つの減災要素を実現し、並行して「逃げ遅れ、避難ミス」回避行動に移ることが必要です。

# 減災情報

## 「ハザードマップ等」 の読み取り方

Information about disaster reduction

- How to use hazard map about  
the natural calamity -

Yoshimi Fujita

市町村が作成し公表している自然災害に関する危険な状態は、国土交通省のハザードマップポータルサイト <http://disapotal.gsi.go.jp/> から、住所や郵便番号他で簡単に検索し確認することができます。

### 1.ハザードマップとは(表1、図1参照)

ハザードマップとは、1)河川流域での洪水、2)急傾斜地で起きる内水、3)海岸線沿い地域での高潮、4)海底地震に伴う津波、5)大規模土地造成地での土砂災害、6)活火山の噴火、7)地震による①揺れ②地崩れ③液状化④建物倒壊⑤火災等の被害程度&範囲を地図化したものです。

- 1) 洪水ハザードマップ
- 2) 内水ハザードマップ
- 3) 高潮ハザードマップ
- 4) 津波ハザードマップ
- 5) 土砂災害ハザードマップ
- 6) 火山ハザードマップ
- 7) 地震防災・危険度マップ
  - ①震度被害マップ
  - ②地盤被害マップ
  - ③地盤被害(液状化)マップ
  - ④建物被害マップ
  - ⑤火災被害マップ
  - ⑥避難被害マップ
  - ⑦その他被害マップ
  - ⑧総合被害マップ

表1 検索可能な被害項目

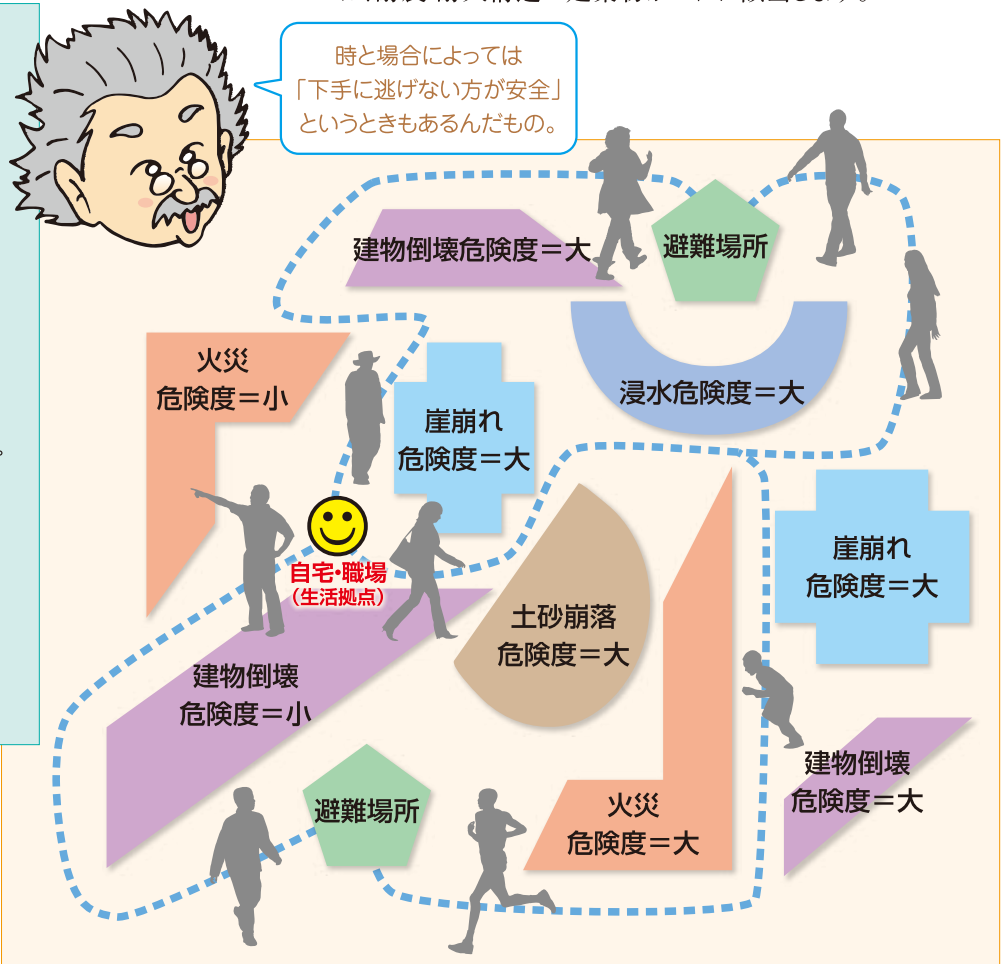


図1 ハザードマップ総合化のイメージ(日々刻々と変化する危険度の小さなルートで避難場所まで移動する)

### 2.ハザードマップの使い方

#### ステップ1：生活拠点のハザードマップを調べる。

最初に皆さんの生活している拠点と近くの広域避難場所までの避難ルートの途上にある「危険度4と5」の「場所」と「内容」を確認します。ちなみに危険度は、被害程度が小さいと想定される`1、から被害程度が大きいと想定される`5、までの5段階表示となっています。

#### ステップ2：生活拠点のハザードマップの内容を重ねる。 (図1参照)

皆さんの生活拠点から広域避難場所までのルート上にある被害程度が大(危険度4・5)と想定されている内容を書き出して生活拠点である居住や職場区域とその周辺に広がる災害内容を全て拾い出してみましょう。

### 3.拾い出したハザードマップから 「避難する状況」を想定する。

#### ①避難しないケース

生活拠点に関係する全てのハザードマップを見て全ての危険度が3より小さい場合は、原則として「避難しないことが最良」の場所(地区内残留地区)だと判断できます。一般的には、耐震・耐火構造の建築物がこれに該当します。

## ②地震では避難しないが、火事では避難するケース

地震による建物被害危険度が3より小さい場合は、建屋内の家具(什器)による二次災害のケースは別として、人身への被害は軽微と考えられることから前述の「避難しない」ケースに該当します。しかし、地震後に生活拠点の周辺で火事が発生し、火災規模が拡大する懸念がある場合は、生活拠点である建物から周辺の公園や学校といった「いっとき避難場所」へ退避し様子を見ます。

もちろん、火災規模が拡大し接近してくるようであれば、大規模火災時にも安全が確保できる「広域避難場所」まで退避します。

## ③地震による被害は軽くても、高所へ避難するケース

生活拠点が津波襲来危険地区の場合には、地震発生で津波襲来を想定して、とりあえず近くの高台や高層ビル(津波避難ビル)に逃げ込み、できるだけ高い場所まで移動することが大切です。最短5分で到来する津波は、繰り返し襲ってくることから気象庁から発表される津波警報が解除されたことが確認できるまで高所から動かないことが大切です。

## ④洪水、内水ハザードマップで危険度が4以上のケース

ゲリラ豪雨や上流での大雨ならびに、地震による堤防決壊等で自宅及び自宅周辺道路が冠水する可能性が高い地域です。生活拠点が低地や急傾斜地の場合には被害が想定されることから、洪水警戒水位より高いところに逃げるのが大切です。

図2に示すとおり地下施設においては、低水位でも扉を開けづらくなることから、地上の冠水には注意が必要です。また、冠水した道路を避難する場合には、道路と歩道、排水路の区別が目視で判断できないことから開口部に落ちて溺れる被害があります。リーダーは杖や棒で水位を確認しながら、ロープ等で身を縛って集団で避難することが大切です。

## ⑤高潮ハザードマップの見方

高潮とは、台風や強い低気圧によって、海岸付近で海面が異常

に高くなる現象で、波が防波堤を超えた場合に、海岸付近の低地で冠水、浸水する被害を想定したもので、減災対策の内容としては前記④)と同じです。

この8つの絵をじ〜っと見て、頭にインプットするんだッピ。

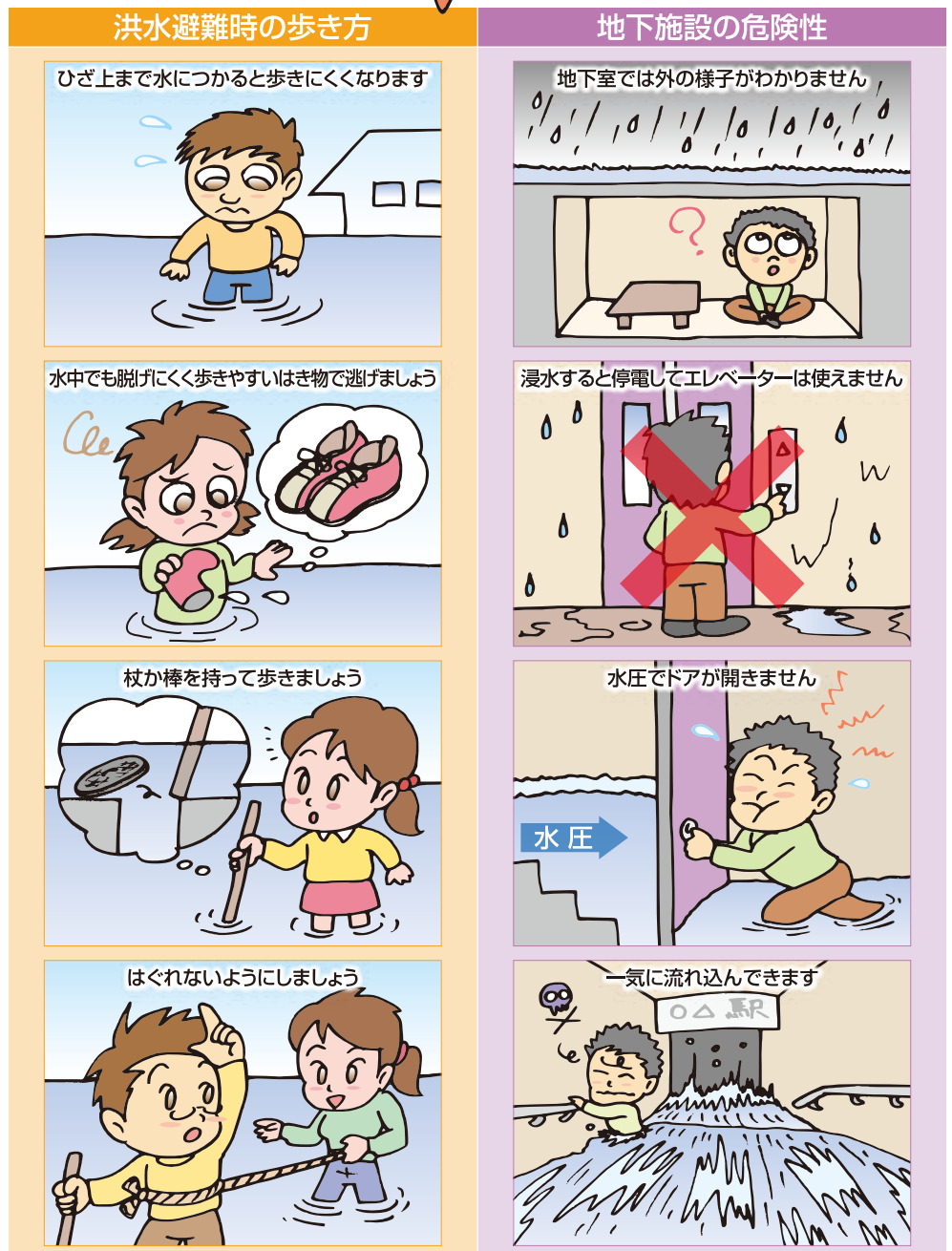


図2 低地や地下施設での危険内容と対処法

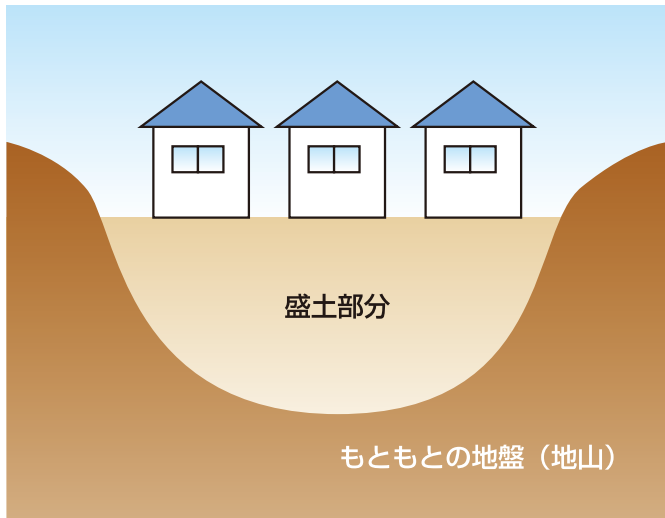


図3 谷埋め型盛土造成地

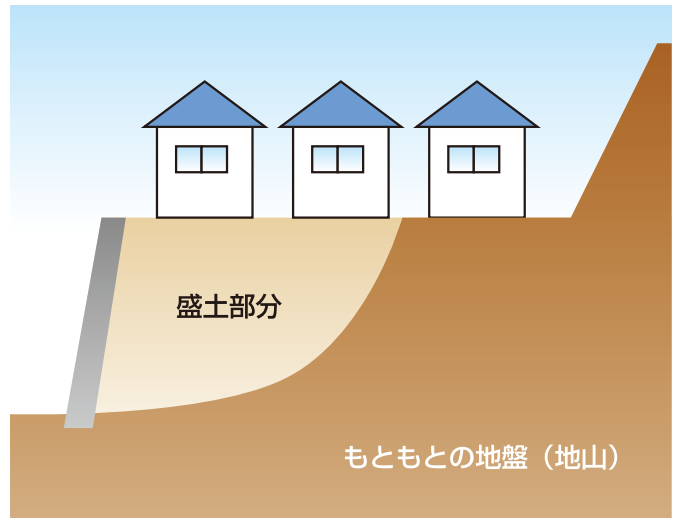


図4 腹付け型盛土造成地

⑥土砂災害ハザードマップで危険度が4以上のケース

土砂災害には、急傾斜地に多い「がけ崩れ被害」と大規模な盛土造成地で問題となっている「地すべり被害」、上流の石や土砂が大雨により大量に流されることで下流に大きな被害が及ぶ「土石流被害」等があります。ハザードマップで危険とされる地区の住民は、行政の注意警報情報に従って、的確なる避難行動をとることが大切です。

現在、地すべり災害で問題となっている大規模盛土造成地とは、谷を盛土で埋めた図3や急傾斜地を盛土で埋めた図4の宅地造成地のことで、地震によって地盤が崩落・移動することで建物や避難道路に被害があることから災害被害を未然に防止し、被害を軽減するための対策が国の指導のもとで始まっています。

⑦火山ハザードマップの見方

火山活動により出現する火口地点の範囲や、溶岩流・火砕流等の到達範囲、火山灰の降下範囲等を事前に想定(図5参照)したもので、地殻の変動などから事前に警戒警報が発令され入山制限や避難勧告が発令されることから、行政からの指示に従っての避難行動となります。

ということも十分想定できます。移動手段として有効だといえるものに陸路のオートバイ、水路の船、空路のヘリコプター等があるので適時選択して利用しましょう。

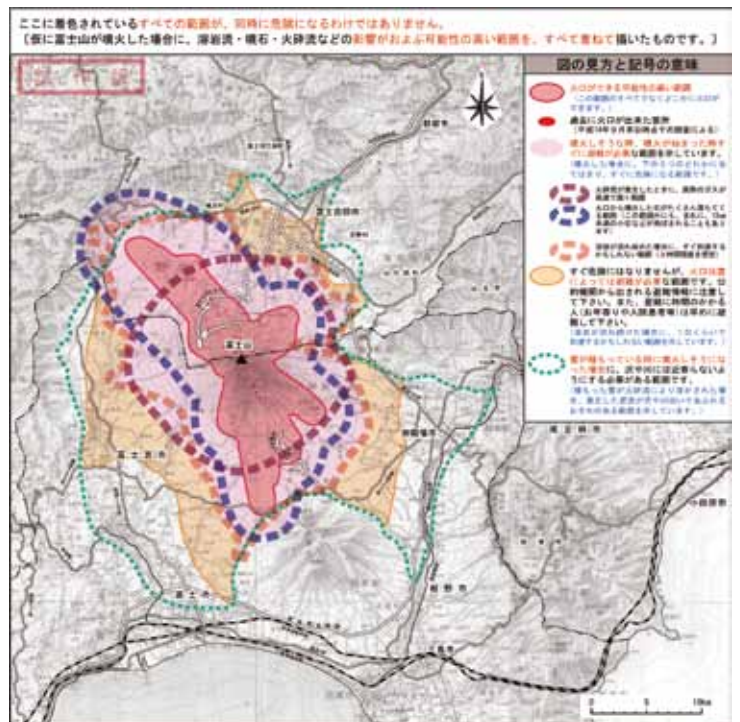


図5 富士山火山・防災マップ 出典:内閣府ホームページ

4.避難危険度の重要性

生活拠点が危ういと判断して避難するにしても、「到達目的とする避難場所が真に安全か?」、「安全な避難ルートは現時点でどれなのか?」は避難する人々の健康状態や身体能力(男女差、体力差:乳幼児、婦女子、老人、身体障害者等)、人数などによって選択が当然異なってきます。

安全な避難ルートは、地震の規模や火災発生場所と風向きで時時刻々変化するし、避難途上の道路が冠水や地崩れ、崖崩れにより通行が難しいこともあります。都市部で災害救援用として指定されている避難道路にしても、地震の規模や時間帯によっては交通事故や車両火災等により通行ができない

5.避難場所とは

ハザードマップ上に記載されている避難場所には表2に示す3つの区分があります。

|                            |
|----------------------------|
| ①小規模火災のとき<br>いっとき(一時)避難場所へ |
| ②大規模火災のとき<br>広域避難場所へ       |
| ③津波が想定されるとき<br>高台/津波避難ビル   |

表2 避難場所の区分

小規模火災の時に避難する近隣の公園や小中学校の校庭が④「いっとき(一時)避難場所」で、ここで様子を見ることになります。その後、火災が燃え広がって危険だと判断したときには一辺が数キロメートル以上あり周辺に生木を植えている⑤「広域避難場所」に逃げこみます。ここは大規模火災時の輻射熱から身を守るのに必要な遮蔽物や距離(数百メートル)が確保されており、延焼を防ぐための生木等が植えてあります。もちろん周辺で火災旋風(図6参照)が発生した時の窒息・酸欠事故を防ぐための凹凸なども設けられています。

最後に、洪水や高潮・津波被害から身を守るための⑥避難タワーや高台、高層建物への避難です。ここで注意すべきは、高層建物を津波避難ビルとして利用しようとしてもセキュリティ上の観点から出入り口はもちろん非常階段も常時施錠されている建物が一般的です。そのため、災害時に出入り口の施錠を解錠し避難所として使用することを認める協定を建物所有者と行政間で予め結んでおくことが必要となります。

## 6. 収容避難所とは

ハザードマップ上には「避難場所」と同時に「収容避難所」が記載されています。これは危険回避の為や、災害(地震、火災、津波等)で帰宅するための家屋を失った市民の宿泊用に提供される施設です。大半は、地域の公民館や小中学校の体育館等が指定されています。ここには、宿泊する市民の為に毛布や水・食料などが最低限保存されています。しかし、収容避難所=耐震建築物とはかぎらず、地震発生時には専門家による耐震診断を行った後に安全が確認できた施設を使用するという設定になっています。当然、非常時という想定から、食料や水、毛布も必要最低限の備蓄となっており、管理運用も地域住民がすることになっています。このことから帰宅途中の通行人(帰宅難民)への飲食や寝床の手当ては難しく、勤務先の会社や通勤途上のコンビニエンスストア等に非常用食料と水の保管を依頼する協定が全国で進められています。



図6 火災旋風(イメージ)

最後に避難誘導するリーダーの掛け声として代表的な「お箸持つ手」を図7に示します。ご安全に!!



図7 避難時の心構えと標語

# 減災活動のあり方

## —江戸の町人が行った 減災対策に学ぶ—

Ideas for activities to disaster reduction

- Learning from people in the Edo period -

Nobuo Kawahara

徳川幕府期265年間(1603年から1868年まで)の江戸の人口(出稼者を含めて)はピークで約130万人と推定されており、当時世界でも有数(あるいは世界一)の人口集中都市でした。鎖国政策により諸外国との交流が無く、これだけの大都市が災害に遭いながらも長期間存続したことは世界的にみても希少といえます。

江戸には地震・大火・洪水などの天災・人災が頻繁に起こりました。度重なる災害を経験した結果、都市の強靱性は鍛えられ、そして成長しました。その江戸の防災の心は、今の東京に受け継がれ、そして未来へ向けてさらに進化させるべきものといえます。

ここでは、江戸期の庶民が培ったサバイバルの知恵を知り、それを教訓として現代の減災活動のあり方を考えます。

### ◆江戸期の減災の知恵

#### ●火消し

江戸幕府初期、江戸城を守るための火消し制度として「奉書火消し」が始まったのが1629年とされています。その当時の火消しは、火事が起きてから幕府が諸大名に書面を発し、消火にあたらせるというものでした。1641年の桶町火事では奉書火消し制度が十分に機能しなかったことを受け、幕府は新たな火消役として「大名火消し」を設けました。これは、江戸城をはじめとする幕府施設の消防を担うのが役割であり、寺社や町人の市街地を守る役割はありませんでした。そのため、町人地の火消しのためには各町で、いわば火消しのボランティアを町人の中から動員することが幕府から推奨されていました。これが、町人のための消防組織「店火消し」の原型です。

明暦の大火の反省からか、幕府はその翌年1658年に幕府直轄で常勤の消防組織と火消屋敷を作りました。これが「定火消し」です。現在の消防署の原型です。

一方、町人の一部に、火消組合を組織して常勤の火消し人足を雇うものもあり、幕府もこれを認知しました。これが後に「町火消し」と呼ばれる組織の原型です。

1717年、幕府は火消組合の組織化を目的とした町火消設置令を出します。それまで設けられていた店火消しを発展的に編成



変えて、町火消しが設けられました。「いろは組」の創設です。

町火消は町奉行の指揮化におかれ、その費用は各町が負担すると定められました。これには、幕府財政の安定化をめざした「享保の改革」が背景にあります。江戸の行政改革・民活路線です。町火消しの統率は名主、指揮者は与力や同心が行っていました。その費用は町費で賄い、組員の報酬はありませんでした。

町火消は当初町人地の消防のみを担当していましたが、町火消の能力が認められるに従って活動範囲を拡大しました。武家地をはじめ橋梁・神社・米蔵などの消火活動も行った他、江戸城内の火事にも出動しています。幕末には、江戸の消防は町火消しが主力となったとされています。

#### ●救小屋 (すくいごや)

救小屋とは、江戸時代、地震や火災、洪水、飢饉などの天災の際に、被害にあった人々を救助するために、幕府や藩などが立てた公的な救済施設(仮設の避難収容所)です。

江戸では、特に大規模な収容施設となっていました。地方からの都市への流入者の増加は、犯罪の増加に直結することから、江戸市中では治安の維持を目的に町奉行所が管理していました。これら施設では宿泊施設のほか、米の支給や職の斡旋も行なわれたようです。

江戸では、災害に備えて1,000坪ほどの救小屋が半日で出来る仕組みが常備されていました。小屋の作成に要する材料(屋根、丸太材、床板、畳、羽目板、障子、雨戸)などは備蓄され、奉行支配大工棟梁の下には救小屋を建てる請負人が確保されていました。発災後は速やかに救小屋が出来る仕組みでした。

安政大地震では、この救小屋が、浅草、上野、深川、幸橋門下他に5箇所以上が設けられました。救小屋への出入は名主によって管理されており、他の救済方法である御救米(米の配給)や焚出し(握り飯の配給)を受けることはできない仕組みでした。





し襲ってくる大災害に対する教訓を得ました。その成果は、中央防災会議のWebサイトにも公開されています。

専門調査会の報告書には歴史災害から得られる教訓が挙げられています。その中から明暦の大火から導き出される現代的な3つの教訓に注目してみましょう。

- ①地域での消火設備や日常の防火体制の強化
- ②地域住民の連帯感に基づく自主防災組織の結成とその活動の推進
- ③避難ルート上の障害物による避難障害に関する事前の検討と的確な避難誘導

これらの教訓をふまえて、現在に生きる我々は、何時でも起こり得る大地震や水害などの災害に遭っても、地域社会（コミュニティ）の継続を可能とする計画（CCP）を町ぐるみで準備することが必要と考えられます。

米国のテロ対策や阪神淡路大震災、そして東日本大震災からの教訓から企業社会の間では、災害に対する危機管理と事業継続への信頼性が重要であることが認識されています。今日では特に産業の機能継続を図るBCPの考え方は相当一般に浸透し対策がなされています。未だ十分とは言えないまでも、多くの企業や地方公共団体で、BCPの取組が強化されてきました。

しかし、地域社会（人々の一般的生活）そのものの継続性を確保するための準備は、まだ十分とは言えません。それらの対策は、江戸庶民の防災対策がそうであったように、公共が（公助として）行うものだけでは行き届かず、地域社会の生活者自らが「自助」「共助」への備えを充実させることによって実現できるのです。



◎我国最古の防災対策法：養老律令(718年)

「凡そ倉は高燥の処に置き、側らに池渠を開け、倉を去ること五十丈の内に館舎を置くことを得ざれ」と書かれており、母屋が火災ににあっても大切な倉に延焼が及ばないようにするとともに、万が一延焼が及びそうな時には、池の水で消火できるようにしておくべきことが定められています。

●町方施行（まちかたせぎょう）

公的な救済活動が行われる傍ら、多くの町人によって、被災者への義援、救済が行われました。町方施行は次の二種類がありました。

①居廻り施行

篤志ある者の周辺から同心円状に金銭的な救済活動を広げていくもの。これには次の3つのタイプがありました。

- i) 居住（営業）する町や近辺などの地縁関係者に対する施行
- ii) 地主から家主や店子に対する施行
- iii) 出入職人・使用者等雇用関係者への施行

②救小屋施行

篤志ある者が救小屋に金銭や物品を差し入れるもの。施行を行った町人は、幕府によって記録・公表され、後日、表彰により名誉を得ました。

篤志家の行為は町人間の相互扶助の精神が礎となっていたと考えられている一方で、町方施行の全てが善意や利他主義に基づくものではないとする見方もあります。持ちつ持たれつの町人社会では、施行が一定の社会慣行として定着していく中で世間並みの横並び意識（社会的強制）や裕福層の社会的責任の自覚も働いたと考えられています。

◆災害史の教訓を現代に活かすCCPの考え方

大地震、大水は、江戸が人口100万を超える世界の大都市に成長した以降も幾度も繰り返されてきました。そして江戸期の社会はこれに対処を続けてきたのです。その結果、都市そのものが衰退することは無く、江戸は東京に受け継がれました。

内閣府中央防災会議は、過去の日本が経験してきた幾多の大災害から教訓を得るため、2004年から「災害教訓の継承に関する専門調査会」（以下、「専門調査会」と言う。）を設けました。歴史上の大災害が繰り返された悲惨な事実を知り、そこから復興がどのようになされたかを知ることによって、繰り返

# 減災手法 — 1

## 地震／津波編

Disaster reduction technique - 1  
Earthquake & Tsunami

Yoshimi Fujita

地盤と建物の固有周期が一致(共振)した時に倒壊しないように耐震基準は定められています。震源から遠く離れたところまで減衰せずに伝わる長周期地震動が軟弱地盤上の大型・高層施設を大きく揺らすことで大きな被害が出るようになりました。また海底で起こった地震により発生する津波も含めて、社会インフラが一瞬にして崩壊する大地震は大規模テロと同様にいつどこで遭遇するか判りません。そのような中で、人身の安全を守る減災手法が重要となっています。

### 1.地震の特徴を知ろう

図1に示すように地震の発生は、「建造物(什器)崩壊/橋梁/道路の損壊」、「火災」や「津波」の発生、「土砂・崖崩れ」、堤防決壊や排水ポンプの停止に伴う低地の「浸(冠)水」と多くの被害を引き起こすことから、市町村で「災害被害の危険度」を地図上に示したハザードマップが作成されています。

居住地の地震危険度を、  
<http://www.j-shis.bosai.go.jp/labs/karte> (地震ハザードカルテ) で調べ、災害が複数連動して発生した場合の減災策を考えておく必要があります。

いつやってくるかわからない地震に対して「わが身を守る」という危険退避訓練として米国で行われている地震防災訓練に図2の「Shake Out (地震にまけるな!)」があります。職場、学校、交通途上にいる各人がそれぞれの生活の場で、あらかじめ定めた時間に一斉に机の下にもぐるなどの安全確保と避難行動を数分間行うというもので、危険度判定にも有意義な訓練活動です。

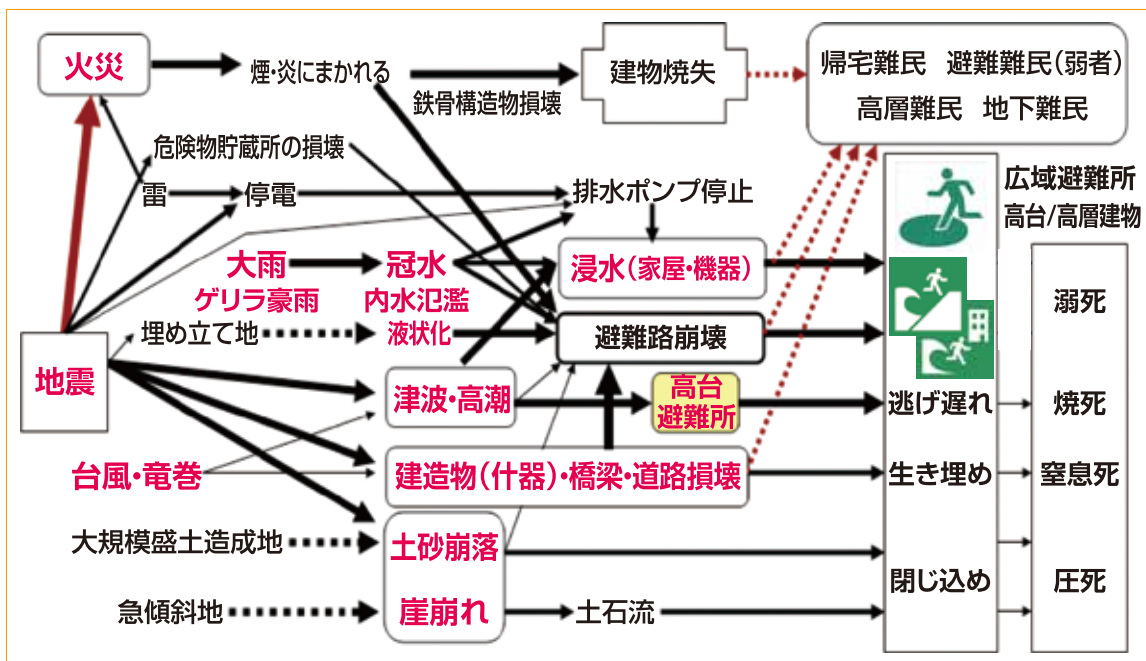
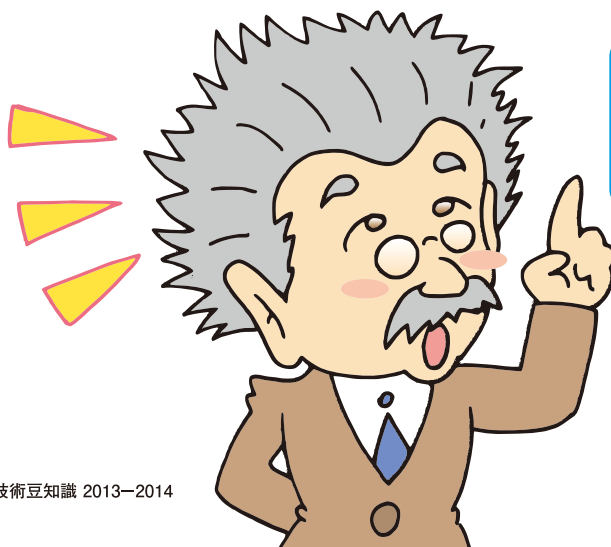


図1 災害と人身傷害の関係



一見、複雑な図だけど、矢印をたどっていくと「ああナルホド」って思えるんだもの。



死にたくないなあ...どうすればいいのかなあ...



ふせろ! (頭を)まもれ! しがみつけ!

図2 防災訓練「Shake Out」

|        |                      |
|--------|----------------------|
| 防<br>災 | A 地盤補強(軟弱地盤/液状化)     |
|        | B 建物補強(耐震・免震)        |
|        | C 建物重量軽く(屋根軽量化)      |
|        | D 家具の固定(転倒・移動の防止)    |
| 減<br>災 | E 家具配置を(揺れが小さい)短辺側へ  |
|        | F 家具を低層階へ(建物の重心を下げる) |
|        | G 積み重ね家具をなくす         |
|        | H 家具の配置で被害を低減する      |
|        | I 家具の配置で安全空間を確保する    |

表1 地震に対する建築物の防災・減災術

## 2.建築物(住宅)の減災手法

家庭や職場といった生活の大半を占める建築物の地震対策を整理したものが表1です。

### ①建築物の防災策(表1・防災参照)

最初の防災策がA地盤の補強です。軟弱地盤では地震の揺れは増大するし、地中の管路が浮き上がり建物が沈むといった液状化の危険性もあることから、地盤の改良や基礎の増強が必要となります。次に、B建物自体の耐震力を上げる「耐震化」や基礎と建築物の地震応答を分離する「免震化」があります。C建物の重量を軽く重心を低くして地震による揺れを低減する方法として一戸建てでは屋根材の軽量化があります。最後がD家具(什器)の転倒防止や移動家具の固定で

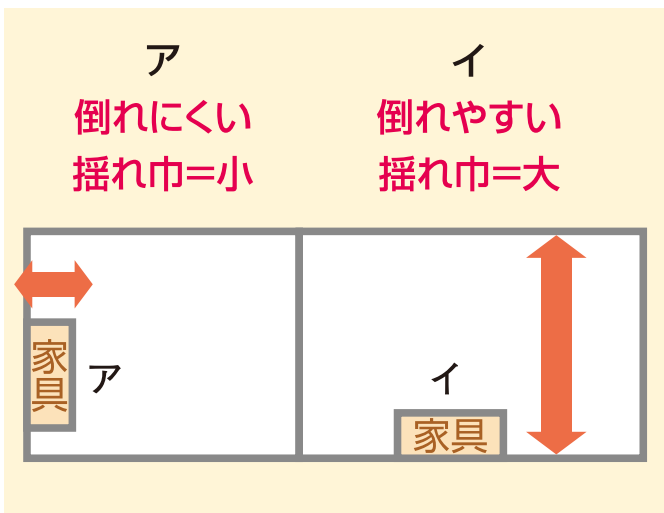


図3 建物形状(平面図)と什器の配置

す。固定で注意すべきことは、一戸建て住宅の壁や天井材が家具(什器)を固定するL金具と木ネジや転倒防止用突っ張り棒を保持するだけの強度が無いことが多いので、事前に壁や床・天井の下地補強を実施しなければ転倒・移動の防止効果が無いことです。

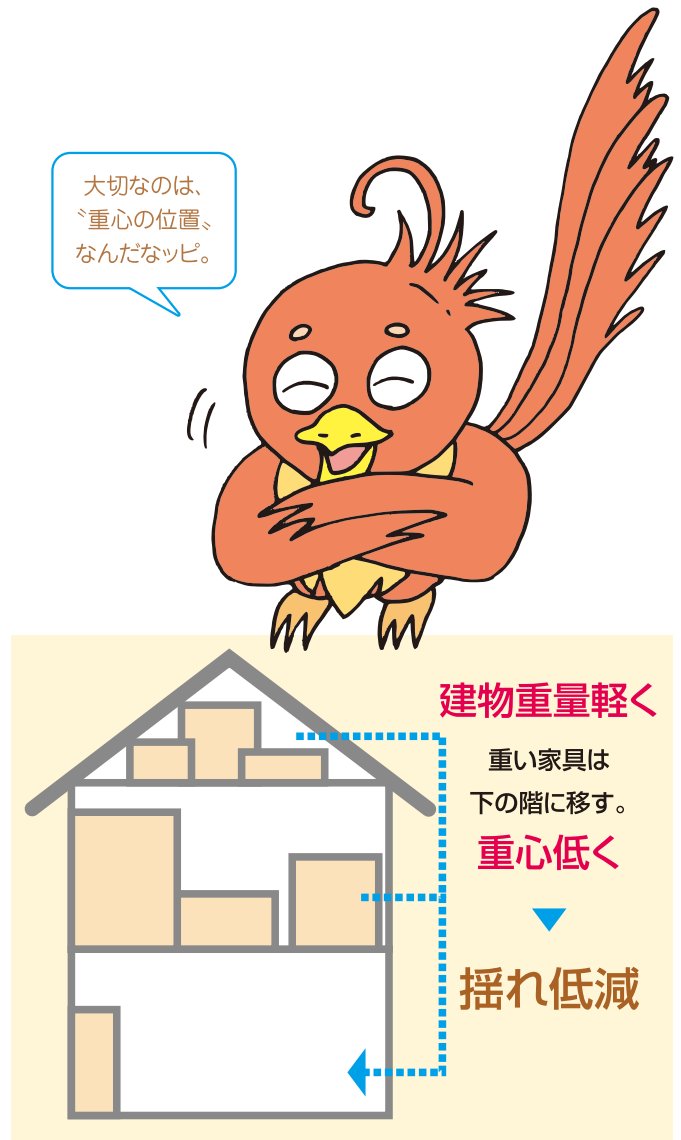
### ②住居の減災策(表1・減災参照)

①倒れやすい家具(什器)は、建屋形状の短辺側壁面に配置(表1-E参照)

図3のような平面図が長方形の建屋形状の場合、地震の揺れ巾は長辺側(小) < 短辺側(大)となることから、家具(什器)の配置は、短辺側の壁に添わせた配置(図3のア)が望ましいです。住宅や職場での家具配置を今一度建物の形状から見直すことで転倒被害を低減できます。

②建物内の家具を低層階に置いて重心下げ(表1-F参照)

一戸建ての家屋では、屋根裏とか上層階の家具(什器)を下層階に下ろすことで建物の重心が下がり、地震時の揺れ被害を低減することができます。(図4参照)



大切なのは、  
重心の位置、  
なんだなッピ。

建物重量軽く

重い家具は  
下の階に移す。  
重心低く

揺れ低減

図4 建物(立面図)の重心を低くする

③就寝部屋には、地震で移動・落下する什器(家具)や照明器具は不向き(表1-G参照)

就寝部屋には、地震の際に転倒・落下する恐れのあるものは無くすことが望ましいが必要であれば堅牢に固定し移動しないようにします。(図5参照)

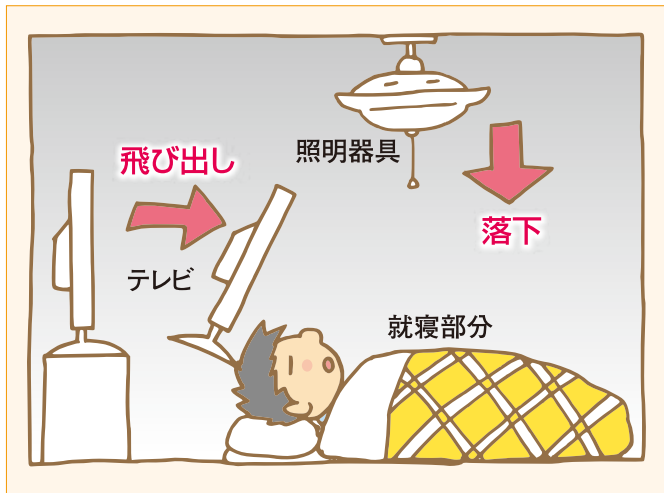


図5 積み重ね家具と天吊り照明器具

④持込み家具の配置で被害を低減(表1-H参照)

図6のとおり、家具等の転倒防止を実施した場合でも、収納物の落下防止策として開き扉には地震時に自動施錠する装置を取り付けるか、引き違い扉の家具(什器)に変更することが望ましく、最悪、転倒した場合でも出口をふさいだり、寝ている場所に倒れてこないように家具の置き方を工夫することが大切です。

⑤家具(什器)の配置で安全空間を確保(表1-I参照)

図7に示すごとく、地震時に転倒の恐れのある家具は堅牢な転倒防止策(突っ張り棒等)をとり、地震時に移動の恐れのある机(家具)を壁に堅牢に固定することはもちろん、転倒した場合でも人身被害が低減できるよう、安全空間を確保し家具の置き方を工夫します。



家具のレイアウト、と転倒防止策の重要性は、侮れないんだもの。



図6 家具の配置で被害低減

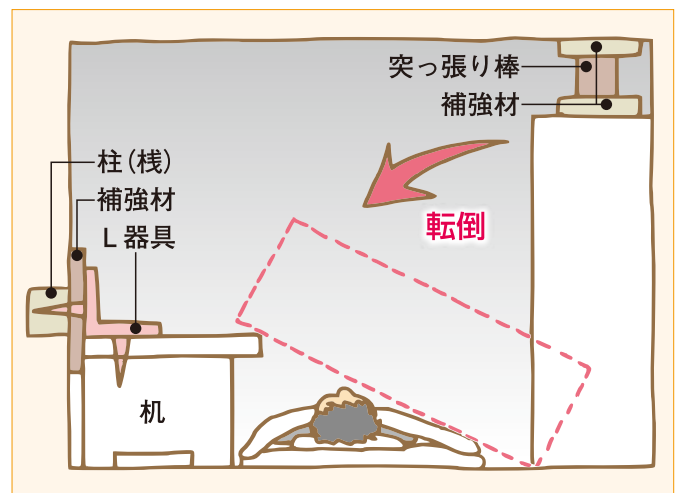


図7 家具の配置を組合わせて被害低減

| 高層建築の地震による被害          | 高層建築の減災策               |
|-----------------------|------------------------|
| ● 一定の耐震性能がある          | ● 「逃げない避難計画」(室内に留まる)   |
| ● 上部(高層)程、揺れ大、長い揺れ    | ● 持込什器の固定・転倒防止         |
| ● 玄関(金属)扉は躯体の歪みで開閉不可能 | ● パールの準備⇒玄関扉こじ開け       |
| ● 長期間エレベータ使用不可(点検必要)  | ● 防災用品(水・食料、トイレ等)の各階保管 |
| ● 長期停電の恐れ             | ● 自家用発電機、ガスコンロの準備      |
| ● 上水道の断水長期化           | ● 井戸(地下水)、貯水槽          |
| ● 下水道の配管破断の恐れ         | ● トイレ・風呂・流し等の排水禁止      |
| ● 階段の使用が長期化           | ● 弱者は低層部に居住            |
| ● 火災時、階段は煙突となり脱出が難しい  | ● ガスマスク・消火弾            |
| ● 免震ゴムは火災に弱い          | ● 免震ゴムの耐火措置、火気厳禁       |
| ● 高強度コンクリートは熱に弱い      | ● 周辺で大火災発生時は、避難が必要     |
| ● 長周期地震では倒壊の恐れあり      | ● 耐震補強が必要              |

表2 高層建築の地震による被害と減災策

### 3.高層建築における地震時の減災策

今の高層建築は一定の耐震性能があり、建築構造物の倒壊による人身傷害の危険は少なく、且つ地震時に想定される火災や津波被害に対しても外部避難より室内での待機の方がより安全と考えられることから、原則として建物内にとどまる「逃げない避難計画」が推奨されています。地震時における高層建築の被害予測と被害を最小化するための減災策を表2に整理しました。高層建築特有の被害として、玄関扉が躯体の歪みで開かなくなる直接被害と、エレベータが長期間使えないことによる日常生活の不便といった間接被害があります。但し、火災(熱)に弱いため、周辺で大規模な火災が発生した場合には最寄りの広域避難場所まで避難する必要があります。

低層・高層建物の区別なく、日常生活の中での散歩や通勤、通学路の中に広域避難場所までの複数の避難ルートを組み、いざというときに安全な道を選択できる力をつけておく必要があります。

### 4.津波の特徴を知ろう

地震が発生する場所が深ければ深いほど津波の速度は速く陸地近くでも時速40km近くあり、陸地に近付くほど、V字型に切れ込んでいる湾ほど波の高さは高くなる傾向があります。津波の被害は、海岸線だけでなく河口から河川を遡上し内陸深くの市街地にまで影響を及ぼすことがあります。

気象庁は地震発生を受けて、震源位置と地震規模から津波が発生するかどうかを判定し、津波警報「巨大>3m超、高い>1m超」や注意報を発表し、その後各地の津波到達予想時刻と予想される津波の高さなども順次発表しています。

津波の破壊力はすさまじく家や車も簡単にさらっていくことから、以下に示す減災策を実行することが大切です。

#### ①地震を感じたらまず避難！

シミュレーションによると地震直後に避難すると全員が助かり、津波警報を聞いて3分以内に避難した場合には1割程度が被害を受け、警報入手後20分の退避では全滅するとの試算例があります。

#### ②地震後5分をめどに避難所に！

早い津波は5分程度で海岸線に到着することから、津波襲来危険地区や低地(標高3m以下)の海岸線や河口付近にいて地震を感じた場合は、直ちに最寄りの高台、津波避難場所や津波避難タワー、津波避難ビル、避難シェルター等に逃げ込みましょう。(図8参照)

津波避難で注意すべきは、「避難に車を使わない(道路が地震で損壊、車両で渋滞etc)」ことと、「遠くに逃げる」ではなく「より高いところに登る」ということです。



図8 津波危険地域の避難場所と看板

#### ③津波警報の解除まで警戒を緩めない！

津波の襲来速度は速くしかも繰り返し襲ってくるという特徴があることから津波警報が解除された事を確認するまでは、決して警戒を緩めないことも大切です。

【参考資料】

●オーム社「災害からみる防災・減災Q&A」 藤田嘉美著

# 減災手法 — 2

## 風水害編

—身近な減災力向上のために—

Disaster reduction technique-2

Storm & Flood

- What should be done  
for the improvement of disaster reduction -

Yuuichi Ueno

### 1.ゲリラ豪雨対策

#### ①予報および前兆

ゲリラ豪雨の予報は数時間前でも難しいとされており、各人が前兆に気をつけるしかないのが実情です。前ぶれとしては次の点があげられています。

- ・季節が夏である。
- ・天気予報が「**大気**が不安定になる。」と予報した。
- ・厚くて暗い雲が近づいてきた。
- ・いきなり冷たい風が吹き始めた。
- ・雷が近くで鳴るか、光った。

実はこの前ぶれは夕立と同じです。ゲリラ豪雨と夕立の違いは雨の量だけです(夕立では1時間50mmを越すような雨量はまずありません)。備えても夕立程度で終わる場合がありますが、そんな時でも安全でよかったと思うくらいの余裕を持ちましょう。



#### ②ゲリラ豪雨に遭ってしまったら

ゲリラ豪雨の被害で考えなければならないものは、**浸水(洪水)**と**落雷**です。強い雨で建物が壊れることはほとんど無いもののがけ崩れ、落石などの**土砂災害**にも注意する必要があります。

##### ①浸水(洪水)

まず避難を考えますが、雷雨や突風などで外に出るのが危険な場合や夜間ではむしろ留まって、自宅や隣接建物の2階以上の高いところに避難する方がよいのです。

氾濫や土砂流で流出の危険があり避難しなければならない場合は、浸水が進まないうちに避難します。この時の避難は判断が難しいですが、ハザードマップなどで地元の災害時の特性を知っていれば早い決



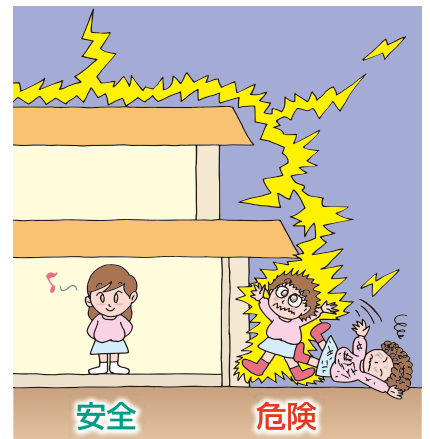
断ができます。「無駄足でも構わない」という気持ちで早い避難を行いましょう。そのためにも事前の準備が大切です。(③参照)

- ・避難を決めたら、ガスの元栓やブレーカーおよび火の元を消してから避難する。
- ・避難の際、自動車は使わない方がよい。浸水で止まったり脱出できなくなったりする。
- ・荷物は最小限にして、両手を空けるようにする。
- ・長靴は止めて、運動靴で避難する。浸水で足下が濡れるのを覚悟の上で避難する。
- ・落雷時は傘をたたんで濡れるのを覚悟の上で避難する。間違っても高い木の下には逃げ込まない。

##### ②落雷

強い雨に驚いて、落雷対策を忘れがちになります。落ち着いて行動しましょう。特に、直撃雷のほか、誘導雷の対策も忘れないようにします。

外に出ず、建物の中にいましょう。ただ



し、コンセントにつながった電化製品に近づかないようにしましょう。感電するおそれがあるほか、古い電化製品は破裂することがあります。

ガス管や水道管、柱や壁にも近づかないようにしましょう。感電するおそれがあります。

##### ③土砂災害

自宅の裏山が普段から小さな崩落や小落石を繰り返している場合は、強い雨でさらに拡大してがけ崩れ、落石などの土砂災害に至るおそれがあります。裏山から



遠い部屋に移動しておいたほうがよでしょう。また、避難路はこのような崖を避けたルートを考えておきましょう。

### ③事前の対策

非常持出し品や家屋及びその周辺の補修・整備などいろいろわれていますが、住んでいる地域の災害時の特性(災害の種類、範囲、規模)を**予め知っておく**のが一番大事です。そのためには次のように自ら動かなければなりません。

#### ①「防災マップ(ハザードマップ)」をみる

市町村役場で配布されている防災マップ(ハザードマップ)は、自然災害が発生した場合の地元での被害の状況や範囲が示されています。住んでいるところにどうい被害が生じるかを予め想定することができ、それに応じた準備を考えるきっかけとなります。(12ページもご覧ください)

#### ②「防災まち歩き探検」を行う

住んでいるまちを防災の目で探検することにより、まちの中にある危険な箇所、防災施設などを発見することができます。これにより災害時にどうい被害が生じるか、どうい避難場所・避難路があるかを考えることができます。道路沿いだけでなく、自宅裏山にも注意しましょう。



#### ③避難訓練を行う

人は初めての異常事態に直面すると、異常と思わず、「たいしたことない。」「大げさだ。」「様子を見よう。」と正常の一部と思いついて心理に陥ります。いきなり「避難」と言われても動こうとしないことが多いのです。このため、避難訓練や防災教室を行って、異常事態の場合にどうすればよいかを予め頭に入れて身体で覚えるようにすることが大事です。



#### ④最新の気象情報を手に入れる

テレビ、ラジオの天気予報のほかに、国土交通省や気象庁は最新の災害情報や気象情報をインターネット、携帯サイトで発表しています。これらを通じて最新情報を手に入れましょう。

## 2.台風などの暴風雨対策

内容はゲリラ豪雨対策と同じです。ゲリラ豪雨と違うのは天気予報などで豪雨が事前に予想できることです。そのため、避難の心構えができます。「土砂災害警戒情報」が発表された場合などでは**「無駄足でも構わない」という気持ち**で早めに避難しましょう。地域の災害時の特性を予め知っておくことが大事です。

## 3.竜巻対策

竜巻が発生する前ぶれはゲリラ豪雨発生の前ぶれとほぼ同じです。これに加えて

- ・雹(ひょう)が降る。
  - ・飛散物が筒状に舞い上がる。
  - ・雲から地表に伸びる、ろうと状の雲ができる。
- などの現象が生じています。

「楽しい日はまたあるツピ。まずは避難ツピ。」



このような前ぶれが見られたり、「竜巻注意情報」が発表された場合は、

- ①野外イベントや高所作業は中止し、近くの頑丈な建物に避難する
- ②屋内にいた場合は、地下室や1階の建物中心に移動するなどの対応を行います。この時でも**「無駄足でも構わない」という気持ち**で早めに避難しましょう。

## 2012年9月～2013年8月の災害発生状況とトピックス

※地震はMw7.0以上を掲載

### ●2012年

9月5日

コスタリカ (Mw7.6)

9月5～19日

台風16号などにより沖縄地方から近畿地方太平洋側にかけて大雨・暴風。沖縄地方、九州地方を中心に高波・高潮。

9月16～19日

台風17号による被害(千葉県野田市から茨城県猿島郡境町にかけてF1と推定される竜巻が発生)

9月28日～10月1日

台風17号による被害

10月1日

コロンビア (Mw7.2)

10月28日

カナダ、クイーンシャーロット諸島 (Mw7.8)

11月8日

グアテマラ (Mw7.4)

12月7日

三陸沖 (Mw7.3) ※石巻市鮎川で最大98cmの津波観測

12月11日

バンダ海 (Mw7.1)

12月～5月

北日本日本海側に記録的大雪・被害(死者103名)

### ●2013年

1月5日

米国、アラスカ州南東部 (Mw7.5)

2月6日

サンタクルーズ諸島 (Mw7.9) ※久慈港で最大35cmの津波観測

2月9日

サンタクルーズ諸島 (Mw7.1)

4月6日

インドネシア、パプア (Mw7.0)

4月6～7日

九州から北海道にかけての広い範囲で非常に強い風が吹き、海上では大しけ、九州から北海道にかけての太平洋側を中心に猛烈な雨

4月16日

イラン・パキスタン国境付近 (Mw7.7)

5月24日

フィジー諸島南方 (Mw7.4)

オホーツク海 (Mw8.3)

7月8日

ソロモン諸島北方 (Mw7.3)

7月22日～8月1日

西日本から北日本の広い範囲で大雨

8月9～10日

秋田県内陸、岩手県内陸を中心に記録的な豪雨(1時間に120ミリ以上)

8月18日

桜島(昭和火口)の爆発的噴火、多量の噴煙が火口縁上5,000mまで上がった。

8月23～25日

西日本を中心に記録的な豪雨

(鳥根県江津市及び邑智郡邑南町の区域で激甚災害指定)

### 執筆者

1.自然災害の脅威「防災から減災へ」

7.減災手法-2 風水害編

上野雄一【うえの・ゆういち】

技術士 総合技術監理部門／建設部門

2.減災活動の取り組み事例 その1

3.減災活動の取り組み事例 その2

菊地 章【きくち・あきら】

技術士 建設部門

4.減災情報「ハザードマップ等」の読み取り方

6.減災手法-1 地震／津波編

藤田嘉美【ふじた・よしみ】

技術士 電気電子部門

### 執筆・編集者

5.減災活動のあり方

川原伸朗【かわはら・のぶお】

技術士 総合技術監理部門／建設部門

## 2013-2014年版 減災技術豆知識

平成25年9月30日発行

発行：公益社団法人 日本技術士会 防災支援委員会 減災技術ワーキングチームB

〒105-0001 東京都港区虎ノ門4-1-20 田中山ビル8階 電話 03-3459-1331

印刷：一広社 デザイン：西山久昭(一広社) イラスト：菊峰志麻

