

災害図上訓練D I Gの手引き

(実践的な防災計画の検討)

著作・宮本英治 監修・小村隆史

はじめに	1
0. 1 災害図上訓練D I Gとは	
0. 2 防災の基本	
0. 3 間違った防災の常識	
【1章 入門編】	7
1. 1 災害の基礎知識	
1. 2 簡易地図でのD I Gの体験	
1. 3 水害対策・対応の検討	
1. 4 新旧地図の比較	
1. 5 家庭の地震防災	
1. 6 家庭の津波防災	
【2章 基礎編】	36
2. 1 地域の防災（基礎編）	
2. 2 防災授業	
2. 3 まち歩き（まちに出よう）	
【3章 応用編】	54
3. 1 地域の防災（応用編）	
3. 2 企業の地震防災（製造業等）	
3. 3 企業の地震防災（建設業等）	
3. 4 企業の津波防災	
3. 5 学校・施設・病院の防災	
3. 6 自治体（市区町村）の対応（概要）	
3. 7 防災関係機関の連携（概要）	
【4章 D I Gの準備と進行】	86
4. 1 D I Gの企画～開催	
4. 2 D I Gの進行	
4. 3 被害想定の説明資料	
おわりに	97

【本書を手にとってくださった皆様へ】

地図を用いた「災害図上訓練D I G（ディグ）」は阪神淡路大震災を契機に広まりました。当初は地域を対象に「顔の見える関係」や「絆」を目的に、対策本部の災害対応をテーマとしました。その後、事後対応から事前対策（耐震対策）＝災害に強いまちづくりに重きを置くようになりました。また、地域から防災授業・企業防災・施設防災の検討など活用範囲が広がりました。本書はこのような、実際のD I Gの活用事例を紹介します。主な読者層としては、地域や職場の防災担当者や教職員など（防災の専門家ではないが防災の指導にあたる方）を想定しています。

はじめに

「はじめに」では下記について説明します。

- 0. 1 災害図上訓練D I Gとは
- 0. 2 防災の基本
- 0. 3 間違った防災の常識

0. 1 災害図上訓練D I Gとは

防災計画を考える方法に災害図上訓練D I Gがあります（図0. 1. 1）。


図0. 1. 1 災害図上訓練DIGとは

災害図上訓練DIGとは、参加者が地図を囲みながら、

- ・災害が起きると地域ごどのような被害が生じそうか？
- ・どんな予防対策が考えられるか？
- ・どんな災害対応が必要か？

を考える参加型ワークショップ（以下、WSという）のことで、

Disaster(災害)
Imagination(想像)
Game(ゲーム)
 の頭文字を取って**DIG(ディグ)**と名付けられました。



地図を囲みながら地域の被害のイメージをつかみ、必要な予防対策や災害が起きた時の対応を参加者全員で考える方法です。

図0. 1. 2は災害図上訓練D I Gの発展の経緯を説明するものです。

災害図上訓練D I Gの原型は、自衛隊で行われてきた地図を用いた図上訓練です（図0. 1. 2の左上の写真は、阪神淡路大震災で王子運動公園に設置された自衛隊の現地本部の様子です。これは図上訓練ではありませんが、自衛隊が地図を活用していることがわかります）。



この自衛隊の図上訓練手法を小村隆史氏（当時は防衛研究所、現在は常葉大学・准教授）が地域防災向けにアレンジし、三重県の防災担当者や三重県民の方々と協力して、1997年3月から三重県内各地で開催したのが始まりです。この時から災害(Disaster)図上(Imagination)訓練(Game)の頭文字をとってD I G（ディグ）と呼ばれ、地域防災力を高める手法として全国に広まりました（以下、本書では災害図上訓練D I Gを単にD I G、またはワークショップと言います）。

D I Gでは参加者が楽しく熱心に議論を行い、D I Gを通して防災意識が向上していくことに驚かされました。

図0. 1. 3 DIGの手順と成果

検討手順

STEP① 地図や図面を用いて被害(課題)を自ら考える

↓

STEP② 被害を出さないための予防対策を考える

↓

STEP③ 被害が出た時の対応(初動～復旧)を考える

成果

- ・防災計画
- ・人材育成
- ・人のつながり
- 顔が見える関係(組織力の向上)

図0. 1. 3はDIGの検討手順とその成果の概要です。

STEP①は自然災害での被害への正しい理解です。

STEP②は被害を出さないための予防対策です。

STEP③は予防対策を超えて発生する災害に対する初動～復旧までの対応です。

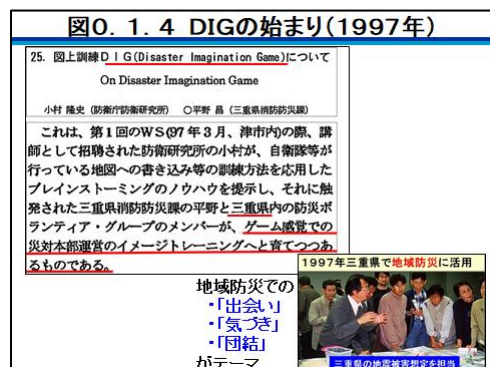
DIGは参加者が「考える」ことが最大の特徴です。DIGの成果は防災計画ができるだけでなく、DIGを通じて災害対応ができる人材が育成されることや、参加者同士に顔の見える関係ができることも大きな特徴です。また、DIGは地域防災だけでなく、防災授業、施設や企業の防災の検討に用いられます。

なお、DIGは災害対応のプロの方々を対象とした大規模交通事故やテロ対応、自然災害時の広域対応などの検討にも用いられています。その検討例の一部を「3. 6～7」で紹介します。

※DIGの論文①

DIGは1997年の地域安全学会で論文発表が行われました(図上訓練DIGについて/小村隆史・平野昌/地域安全学会論文報告集1997)。

図0. 1. 4はその概要で、地域防災における**出会い・気づき・団結**をテーマとしていました。

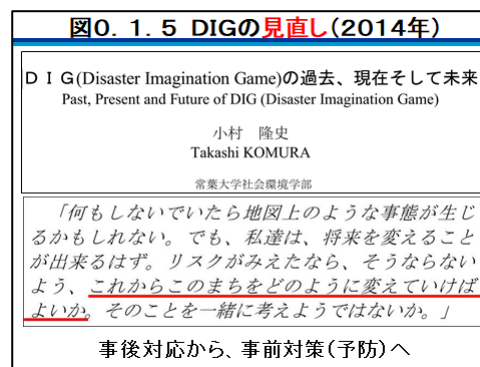


※DIGの論文②

DIGの最初の論文発表から17年後、2014年の地域安全学会でDIGの見直しをテ

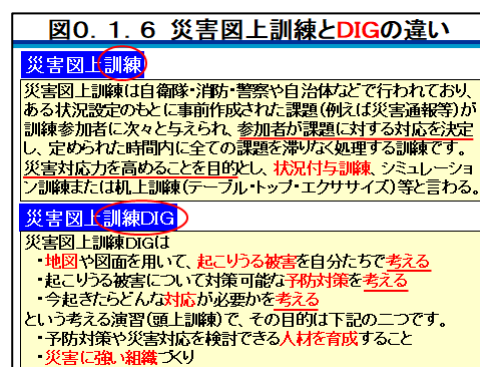
マとした論文が発表されました(DIGの過去、現在、そして未来/小村隆史/地域安全学会論文報告集2014)。

当初のDIGが、地震発生後の危険からの避難や避難所生活など、発災後の対応を主なテーマにしていたのに対して、被害を予防する事前対策や安全なまちづくりの重要性を訴える内容でした(図0. 1. 5)。



※災害図上訓練と災害図上訓練DIGの違い

図0. 1. 6に災害図上訓練と災害図上訓練DIGの違いを示します。



「災害図上訓練」は自治体や自衛隊、消防、警察などで行われているもので、ある状況設定のもとに事前作成された課題が訓練参加者に次々と与えられ、訓練参加者が課題に対する対応を決定し、定められた時間内に全ての課題を滞りなく処理する訓練です。災害発生時の対応力を高めることを目的とし、状況付与訓練、シミュレーション訓練または机上訓練(テーブル・トップ・エクササイズ)などと言われます。一方、「災害図上訓練DIG」は、**○地図や図面を用いて、起こりうる被害を考える**

○起こりうる被害について対策可能な**予防対策**を考える

○予防対策を超えて災害が発生した場合に必要な**対応**を考える

という内容で「考える訓練＝頭上訓練」とも言われます。考えることを通して予防対策や災害対応を検討できる人材が育成されることが一つ目の特徴です。さらに、ワイワイガヤガヤと検討を行う中で、災害対応に必要な顔の見える関係ができることも特徴で、人材育成と災害に強い組織づくりの二つが大きな特徴です。

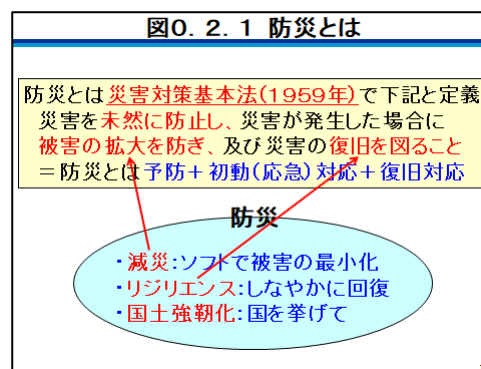
D I Gが三重県で始まった1997年当時、私は三重県地震被害想定に携わっていましたので、小村隆史氏の依頼でD I Gの前半の地震被害想定の説明を担当しました。D I Gに立ち会う中でD I Gの効果に驚き、自らも開催方法を身に付けていきました。その後、D I Gの開発者の小村隆史氏が防衛研究所の研究者から大学の教員となり、週日の指導が難しくなる中で小村氏に代わって、国土交通省・都道府県・市区町村の職員研修、地域の防災指導、小中高の防災授業、医療機関・介護施設・企業（通信会社、電力会社、公共交通機関、建設会社、自動車会社、部品メーカー、製薬会社、物流会社など）の防災の指導に関わってきました。本書ではその間（約25年間）の経験に基づいて、D I Gについて説明を行いたいと思います。

0.2 防災の基本

D I Gの手順は前述の様に、「被害想定⇒予防対策⇒災害対応（初動～復旧）」ですが、地域防災で「災害に強くなろう」と聞いた時に皆さんは何を思い浮かべますか？非常持ち出し袋、安否確認訓練、避難訓練、炊き出し訓練などでしょうか。メディアなどの防災報道の多くは「**災害対応（被害を受けた後の対応）**」に重きを置きがちですが、そもそも被害が出ない（従って、ニュースにならない）ことに越したこと

はなく「**予防＝事前対策（被害を出さないための対策）**」に勝るものはないという視点が大切です。

1969年に制定された災害対策基本法でも、図0.2.1に示すように、防災とは「**災害を未然に防止し、災害が発生した場合に被害の拡大を抑え、災害の復旧を図ること**」と定義され、この考えは内閣府の防災基本計画から市区町村の地域防災計画まで統一されています。



すなわち、災害から生命、身体、財産を守ることを目的に、下記が正しい優先順位です。

- ①**予防対策＝被害を出さない**（命を守る、けがをしない）
- ②**初動（緊急、応急）対応＝防ぎきれない被害を最小に抑える**
- ③**復旧対応＝早期に日常生活を取り戻す**

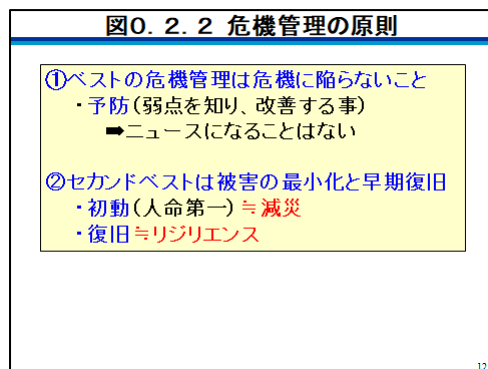
ただし、防災は「災いを防ぐ」と書きますので**防災＝予防**と狭く考える人も多く、**減災**や**レジリエンス**などの新しい言葉が出てきました。また**国を挙げて取り組むべき**という**国土強靱化**という概念も生まれてきましたが、

- 減災**：ハード（予防）に偏るのではなく、ソフト（避難・初動）で被害の最小化を図る
- レジリエンス**：災害からしなやかに復旧する
- 国土強靱化**：民間企業も含めてオールジャパンで防災力を高める

という意味で、その概念は全て防災に含まれていますので、本書では**減災**、**レジリエンス**、**国土強靱化**という言葉は使用しておりません。

図0.2.2は危機管理の原則と防災の優先順

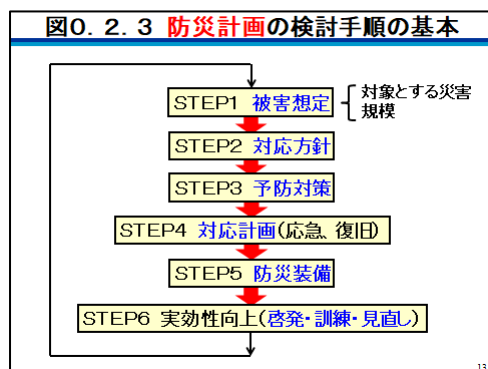
位を再確認するものです。



災害では奇跡的に助かったことや早期に復旧できたことが称賛されます。しかしベストの危機管理とは、危機に陥らないこと(≒安全な場所に丈夫な建物を構えて被害がないこと)であり、避難する必要もなく、ニュースにもドラマにもなりません。

危機に陥った後の奇跡的な避難や初動対応～早期復旧はセカンドベストに過ぎませんが、日本ではいつしか「避難=防災」のような報道が多くみられるようになりました。

企業などの防災計画の検討では、もう少し詳しい手順となります(図0.2.3)。



避難や備蓄などが注目されますが検討手順は下記のとおりです。

STEP 1 : 対象とする災害と被害を正しく理解する。

STEP 2 : 災害に備え、戦う方針を定める。

STEP 3 : 先ずは予防対策です。

STEP 4 : 次に予防対策を超えて発生する被害に対応する計画(応急～復旧)を立てる。

STEP 5 : 対応に必要なとなる資機材や飲食料を備える。

STEP 6 : 啓発・訓練・見直しを行う。

そしてSTEP 1～6を繰り返して行うことで防災力の向上を図ります。

0.3 誤った防災の常識

一方、防災の世界では誤った常識がたくさんあります。ここではその一例として

(1) 避難とは

(2) 72時間とは

(3) 釜石の奇跡とは

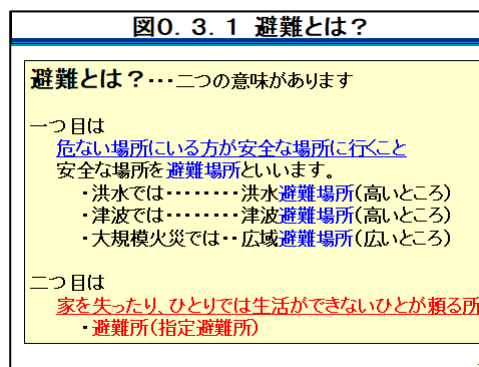
について説明します。

(1) 避難とは

避難には二つの意味があります(図0.3.1)。

●一つ目は、「危ない場所にいる場合に安全な場所へ移ること」です。この安全な場所が「避難場所」です。

●二つ目は「避難所」で、家を失った方や一人では生活ができない方が頼る所です。



最初に「避難場所」について説明します。

「避難場所」には下記の3種類があります。

①洪水に対しては「洪水避難場所」

②津波に対しては「津波避難場所」

③大規模火災に対しては「広域避難場所」

例えば、大規模火災に対する「広域避難場所」が、洪水時には危険な河川敷に設けられていることもあります。

図0.3.2は洪水避難場所の例です。

校舎の上層階が「洪水避難場所」に指定されて

いる場合には、「避難所」に指定された体育館が浸水に対して危険なこともあります。



安全な場所にいる方は避難する必要はありません。図0.3.3は2009年に岡山県佐用町で発生した水害事故です。比較的安全な場所にいた方々が、「避難場所」の小学校へ移動する途中で最も低い場所で命を落としました。



最近では、安全な場所において避難する必要のない方に対して、「市全域に避難指示が出たのになぜ避難しないのか？」と指摘する報道がみられますが、避難指示＝危険な場所に住む住民全員が危険な場所から避難すべき状況で、安全な場所に住む方は避難の必要はありません。ベストの危機管理は「全員が安全な場所に住んでおり、避難する必要がないこと」であり、避難者ゼロが理想です。セカンドベストが「危ないところに住んでいる方は全員避難」です。避難しないで済む「避難率ゼロ」が防災の本来の目標なのですが、メディアでは「避難率100%」が良いことのような報道が見られます。

続いて「避難所」について説明します

避難所は住む家を失った方や、自宅では被災生活できない要援護の方が身を寄せる場所で、以前は**収容避難所（≒収容所）**と呼ばれていました（最近では指定避難所などと呼ばれます）。避難所は大規模災害では避難者が多いため劣悪な環境となります（図0.3.4）。



避難所運営に関しては「3.1(1) 避難所の運営」で説明しますが、基本は町会や自主防災組織による自主運営ですが、避難所運営委員会を組織して自主運営に備えている地域は少なく、災害直後は行政などの後方支援も間に合わず、大混乱になります。

避難所に関しても避難所に行くことが防災ではなく、家を失うことなく避難所を頼らずに済むことが防災です。しかし、メディアは避難場所と同様に、住民全員が避難所に行くことを推奨しているように思われます。

都市部では、避難所となる小学校は人口数千人～1万人に1校です。現状では多くの方が避難所である小学校に殺到し、時には高齢者を乗せた車が校庭に侵入してくる危険な場所になりますし、大混雑の中で家族を探し出すのも困難になります。小学校は家族の集合場所ではありません。家族の集合場所は、自宅が大丈夫なら自宅です。もしも自宅に被害が出た場合では近くの親類や知人の家とすべきです。

※自主避難所

2024年1月に発生した能登半島地震では、揺れが大きい輪島市や珠洲市の住宅の約半数が旧耐震住宅でしたので、住民の約半数が住む

家を失って避難所を必要としました。しかし、避難所が遠い、または過疎化が進んでいるとはいえ小学校などの公設の避難所だけでは収容できずに畑のビニールハウスが自主避難所となったケースもあります。

図0. 3. 5 能登半島地震での自主避難所



避難所での生活は、仮設住宅への入居まで続きます。東日本大震災では仮設住宅の完成まで2か月～5か月を要しました。

(2) 72時間の壁とは

災害が発生し、3日目を迎えるとすべてのメディアが「72時間の壁」という言葉を使います。ある時、気になって1つの新聞にいくつ記事があるかを数えてみたところ12か所でした。しかしその根拠は「～と言われている」という記述のみです。私はその根拠を見たことも聞いたこともありません。崖崩れで生き埋めになった人や、おぼれている子供が72時間生きていると思いますか？阪神淡路大震災で倒壊した家屋の下敷きとなって亡くなった方のほとんどは、地震発生から1時間以内でした。正確な記事が命のメディアも、災害に関してはいい加減です。

(3) 釜石の奇跡とは

東日本大震災でもメディアが広めた、間違った報道があります。その一つが釜石の奇跡で、釜石の奇跡は報道による作り話です。

1) 児童・生徒の死者数

釜石市鵜住居地区にある鵜住居小と釜石東中

の児童・生徒の内、3名が自宅や避難所でなくなっています。後述の図4. 3. 20からわかるように、岩手県全体での児童・生徒の死者は39名で、釜石市鵜住居地区の児童・生徒の死亡率が低いわけではありません。

2) 率先避難と住民の死者率

子供たちの「率先避難」で住民の死者が少ないとの報道がされていますが、鵜住居地区では、津波の浸水範囲の住民3000名の内、600名が死亡、死者率は20%できわめて高く、勤務に出ていた方々を除くと死者率はもっと高くなります。児童・生徒は家族・親類・知人をなくしています。釜石の奇跡というよりも釜石の悲劇の現場です。

【第1章 入門編】

「第1章 入門編」では下記について説明します。

1. 1 災害の基礎知識
1. 2 模擬地図によるDIGの体験
1. 3 水害対策・対応の検討
1. 4 新旧地図の比較
1. 5 家庭の地震防災
1. 6 家庭の津波防災

1. 1 災害の基礎知識

- (1) 地震・津波災害の概要
- (2) 水害・土砂災害の概要
- (3) ハザードマップについて

(1) 地震・津波災害の概要

1) 地震災害

最初に地震の原因について説明します。ここでは小学校の防災授業での説明事例を紹介します。

図1. 1. 1 地震の原因は？……地球の活動



図1. 1. 1は地震の原因の説明に用いるもので、地震は地球の活動であることイメージする図です。

次に、日本の周りでは4枚のプレートが押し合いへし合いしている様子を説明します(図1. 1. 2)。プレートテクトニクスという言葉も5年生6年生は理解しているようです。



その結果、図1. 1. 3のように高い山ができ、雨が川となって流れ下り、大地を潤して豊かな自然を育み、やがて海へと流れ込むことを説明した上で、時々、地震が起きることを説明します。イメージは「9999日の自然の恵みと1日の災い」です。



図1. 1. 4は地震の種類で、海溝型地震と直下地震の2種類がある説明です。

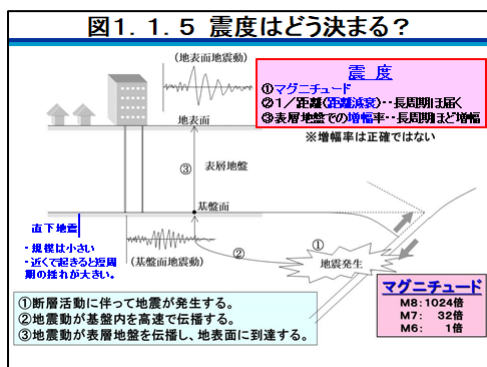


小学校の防災授業での説明では、下記の2点に留意しています。

- ①地震対策では、貧富の差につながる建物の耐震性の話は避ける。家具の転倒防止やガラスの飛散防止などに限る。
- ②津波では、トラウマになるような映像は避ける。

ここまでが小学校の防災授業での説明です。

次に図1. 1. 5は地震の規模（M：マグニチユード）や揺れの大きさ（震度）の説明です（大人向けです）。



地震の規模はマグニチュード（M）で表されます。地震の規模（M）は「0. 2」大きいとエネルギーは2倍で、「1」大きいと32倍、「2」違うと $32 \times 32 = 1000$ 倍になります。M8のエネルギーはM7の32倍、M6の約1000倍です。また揺れの大きさは震源に近いほど大きく、離れるほど小さくなります（距離減衰といいます）。

一般に、近くで発生する直下地震ではM7程度で大きな揺れが発生しますが、遠くの海溝型地震ではM8程度で大きな揺れと津波が発生します。

そして地震の揺れが岩盤の中を広がるとエネルギーは拡散しますが、短周期波は減衰しやすく、長周期波は遠くまで伝わりやすいという特徴があります。さらに表層地盤の中を上昇して地表に届きますが、表層地盤は岩盤と比べて軟くて固有周期が長く、短周期波はさらに減衰し、長周期波が地盤の周期と共振して増幅しやすいという傾向があります。

結果として、近くで発生した直下地震では短周期波が大きく「ガタガタ」と揺れ、遠くで発生した海溝型地震では長周期波が大きく「ユッサ、ユッサ」と揺れるのはこのような理由です。

なお、東日本大震災ではこれとは異なる揺れで、計測震度の計算範囲が周期0. 1秒から1秒に

重きを置いています。東日本大震災での東北地方では建物に被害が出ない周期0. 2秒～0. 4秒の短周期波がとて大きい地震でした。その結果、震度は大きいのですが建物被害は小さく、震度7を記録した栗原市でも倒壊建物は1棟もありませんでした。

気象庁の説明を見ると、計測震度は建物被害に関連付けて説明されていますが、現状の計測震度は建物被害と相関が悪い致命的欠陥があります。東日本大震災からすでに10年以上が経過しています。気象庁の改善が望まれます。

※地震名と震災名について

地震には自然現象としての名称と、災害が発生した大きな地震では災害として名称があります。例えば地震名／災害名の例は

- 兵庫県南部地震／阪神淡路大震災
 - 東北地方太平洋沖地震／東日本大震災
- です。

地震名は気象庁が決定し、災害名は復興計画などを決定する内閣府が命名します。本書では皆さんに馴染みがある「災害名」を用いています。

※気象庁マグニチュード（Mj）とモーメントマグニチュード（Mw）

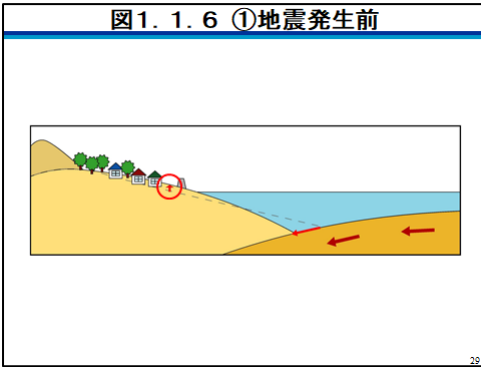
難しい話ですが、地震の規模を示すマグニチュードには2種類があります。気象庁マグニチュード（Mj）は速報性を重視して地震直後に発表されるのに対し、モーメントマグニチュード（Mw）は地震の規模の正確性を重視しますので発表まで時間を要します。

東日本大震災では地震直後に気象庁が発表したマグニチュードは（Mj7. 9）で、後に発表されたモーメントマグニチュード（Mw9. 0）であったように、大きな地震の場合に気象庁マグニチュードは地震の規模を小さめに評価します。気象庁マグニチュードMjは東日本大震災などから見てMj8程度が限界で、大きな地震になるほどマグニチュードが頭打ちになり、精度が悪いと思います。

2) 津波災害

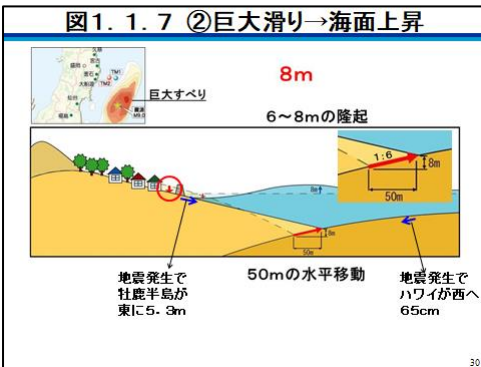
続いて津波被害です。先ず、津波の発生から遡上までについて説明します。

図1. 1. 6は地震発生前の状況です。



海側のプレートが陸側のプレートを引きずりながら潜り込んでいます。この時、陸側では少し地盤が盛り上がります（○印）。

次に陸側プレートが跳ね返り、海面を押し上げることで大きな津波が発生します。一方、内陸側では地盤が沈み、地盤沈下が発生します（図1. 1. 7）。

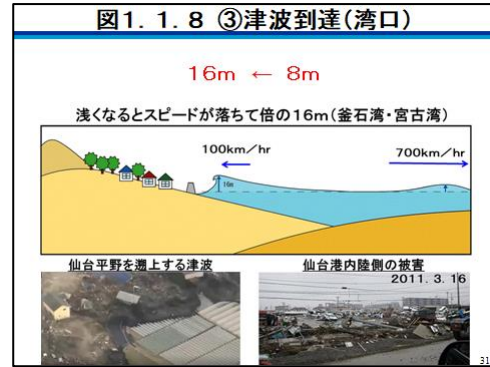


東日本大震災では、局所的に約50mの巨大な滑り（跳ね返り）が発生して海面を大きく押し上げました。海面の上昇量は陸に近い観測点（図中のTM1、TM2）で5mを越えていることから、最大滑りの発生個所（中心部）での最高水位は8mぐらいではないかと思えます（私見）。

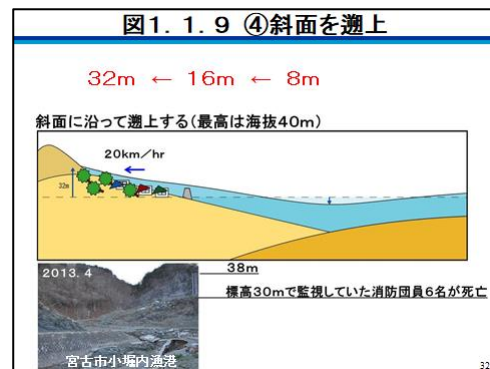
沖合の津波が陸地に近づき水深が浅くなると、スピードが低下して海面が上昇します（図1. 1. 8）。

東日本大震災では、リアス式海岸が続く岩手県

では各港湾の湾口で津波高15～16m、宮城県の平野部では7m程度になったようです。



更にリアス式海岸の急斜面ではその倍以上の高さまで駆け上がっています（図1. 1. 9）。



宮古市の小堀内漁港での遡上高は38mで、津波を監視していた消防団員6名が亡くなりました。また、「これより下に家を建てるな」の石碑がある同じ宮古市の重茂半島・姉吉では40mにまで津波が遡上し（駆け上がり）ました。

※津波警報について

気象庁の地震・津波情報は速報性を重視した結果、東日本大震災では地震直後は地震の規模を過小評価しました（Mj 7.9）。その結果、予想津波高も過小評価しました。

次の南海トラフ地震で気象庁は、広域の震度分布からみて南海トラフ地震と判断できた段階で、津波高の過小評価を防ぐため、レベル2の想定津波高で津波警報を出すとしています（その結果、過大評価になると思われますが、安全確保を重視する方針です）。なお、レベル2津波に関しては「1.6(2)レベル1とレベル2」を参照してください。

※2024年1月1日の能登半島地震

図1. 1. 10は能登半島地震に対する1月6日現在の私の見解です。

図1. 1. 10 能登半島地震(2024年1月1日)

1 地震の規模(揺れと津波) (1月6日作成)
 気象庁マグニチュードM7.6(阪神淡路や熊本地震はM7.3)
 マグニチュードが0.3違つとエネルギーは2倍
 0.3違つと $2 \times 2 \times 2 = 3$ 倍

※エネルギーはモーメントマグニチュードが正しい
 ・阪神淡路大震災 Mw6.9
 ・能登半島地震 Mw7.5
 0.6違つと $2 \times 2 \times 2 = 8$ 倍

※逆断層型地震
 ※海溝型地震ではないのに津波が発生した。

地震の種類は、逆断層型の直下地震で、海溝型地震ではありません。地震の規模は、阪神淡路大震災と能登半島地震(2024年1月1日)を比較すると、気象庁マグニチュードMjでは7.3:7.6でエネルギーの大きさは約3倍であるのに対し、モーメントマグニチュードMwでは6.9:7.5で約8倍となりますが、地震の規模に関しては8倍が正しい値です。そして住宅の約半分が旧耐震木造であるために大きな被害を出しました。

一方、海溝型地震ではないのに津波が発生していますが、逆断層型の上盤が海面を押し上げたものと思われます。ただ、富山湾の急峻な傾斜の中で斜面崩壊の可能性もあり、これから分析が進むと思われます。なお、阪神淡路大震災は主に横ずれ型の直下地震でしたので30cmの津波で済みました。

(2) 水害・土砂災害の概要

1) 水害

図1. 1. 11 水害の種類

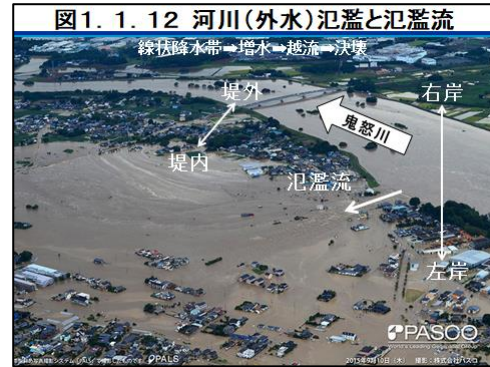
河川氾濫(外水氾濫)
 上流の降雨により、河川の水位が上昇し、堤防が決壊したり、堤防を越流したりして氾濫が起きること。

内水氾濫
 地域に降った豪雨が排水されずに地域内に停滞し、低い場所から浸水・冠水すること。特にアンダーパスが危険。

高潮
 満潮時に台風の気圧低下で海面が吸い上げられたり、暴風によって湾奥に吹き寄せられ、海面が上昇し堤防を越えて浸水すること。

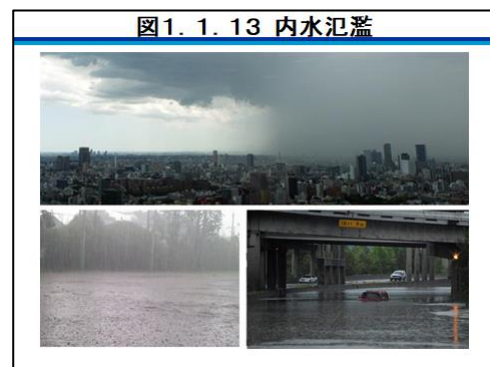
図1. 1. 11は水害の種類です。水害には「河川氾濫(外水氾濫)」、「内水氾濫」、「高潮」の3タイプがあります。

図1. 1. 12は2015年に発生した鬼怒川の河川氾濫(外水氾濫)の様子です。河川氾濫は河川の水位が上昇して堤防を越流したり、堤防が決壊したりすることで発生します。



なお、堤内(堤防の内側)とは住宅地側を、堤外とは河川側を言います。右岸・左岸は河川の上流側から見て右・左を言います。また堤防が決壊し堤内に流れ込む激しい流れを氾濫流と言い、浸水範囲の中でも特に大きな被害が発生します。

次は内水氾濫で、図1. 1. 13は各地で発生した内水氾濫の様子です。



内水氾濫は地域に降った大量の雨の排水が間に合わずに低い場所が浸水することで、特に鉄道や主要道の下をくぐる道路(アンダーパス)の水没が危険です。

次に高潮ですが、台風で気圧が低下し沿岸の海水面が上昇し(吸い上げ)、そこに強烈な風が

吹き（吹き寄せ）、潮位が異常に上昇する現象です（図1. 1. 14）。

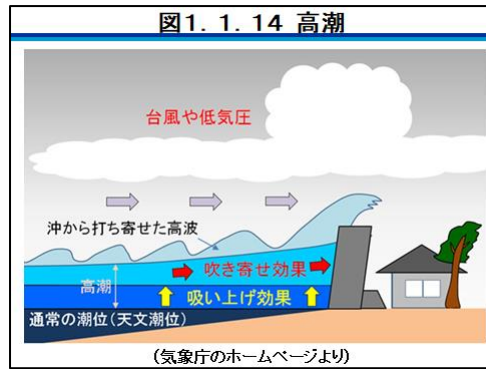


図1. 1. 15は防災授業での水害の説明です。



防災授業では自然の恐ろしさの説明の前に「**自然の恵みと時々の災害**」を説明することは水害も地震災害と同じです。

2) 土砂災害

図1. 1. 16は土砂災害の種類です。土砂災害には「**がけ崩れ（急傾斜地の崩落）**」、「**土石流**」、「**地すべり**」の3タイプがあります。



「がけ崩れ」は崖や急斜面が突然に崩壊することです。「土石流」は山地に大量に雨が降ること、谷あいには濁流（鉄砲水とも呼ばれます）が発生することです。「地すべり」は大量に水

を含んだ大規模な斜面が滑り落ちることで、降雨や地震などで発生します。

2021年8月の熱海では、上流側で発生した盛土の崩壊（地すべり）が発端となって土石流が発生し、30名近い方が亡くなりましたが、きっかけは最上流の違法盛土の地滑りでした（図1. 1. 17）。



なお、土砂災害は大量の降雨以外に、地震の揺れによっても発生します。図1. 1. 18は2018年の北海道胆振東部地震で発生した大規模な斜面崩壊の様子です。



地震の前の降雨により地盤が緩んでいたようです。私は地震でこれほど多くの斜面崩壊が同時に起きたことを知りません。

(3) ハザードマップについて

1) 従来のハザードマップ

ゴルフではフェアウェイにある池のことをウォーターハザードと言うように、ハザードとは障害物や危険性を意味します。ハザードマップとは、元々は自然災害が発生した場合の危険個

所を地図に表したのですが、最近では避難場所や避難所の情報、自然災害発生メカニズム、危険性のレベル（1～5）と災害対応などの説明も記載され、防災マップを意味するようになりました。

図1.1.19～図1.1.21は1947年のカスリーン台風で利根川が決壊し、5日間で東京湾岸まで流下した状況です。このように従来のハザードマップは過去の災害記録に基づいて作成されるのが一般的でした。

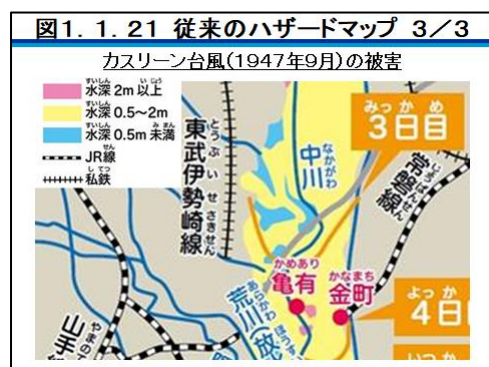
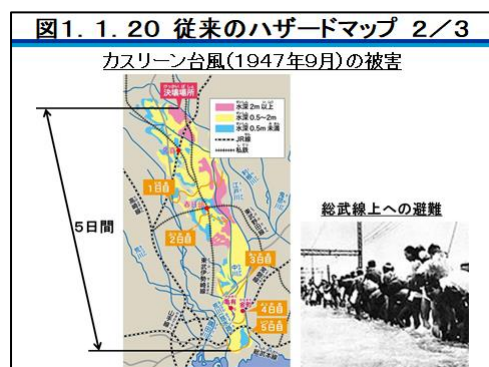
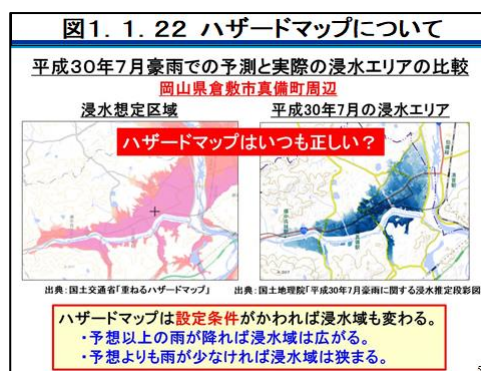


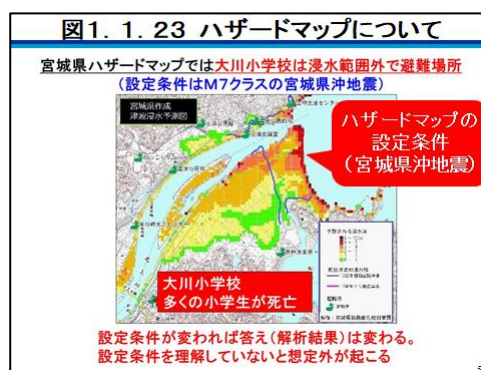
図1.1.22はハザードマップと実際の被害がよく一致した例として語られる岡山県の真備町の水害です。しかし、これは偶然の結果でした。



河川状況や堤防の決壊箇所や降雨など、事前の想定とは全く異なります。ただ、ハザードマップの設定条件と同じような条件であれば浸水範囲が一致するのは当然です。降雨量が違えば浸水範囲も異なってきます。

2) ハザードマップの見直し

2011年に発生した東日本大震災では、事前に市民に公開されたハザードマップを超えた津波災害が発生しました。図1.1.23は石巻市が市民に配布していた津波ハザードマップです。



実はこのハザードマップの対象地震は宮城県沖地震で、大川小学校は避難場所となっていました。東日本大震災では、小学生74名のほか先生10名と、ハザードマップを信じて避難してきた近隣住民約200名（釜谷地区の犠牲者名簿から推定）が亡くなりました。

実は石巻市の北にある南三陸町や気仙沼市には、図1.1.24に示すように明治三陸津波の甚大な被害の記録が残っています。



しかし、石巻市は明治三陸津波ではなく、たびたび繰り返して発生する宮城県沖地震のハザードマップを配布し、津波避難場所や防潮堤などの津波対策も宮城県沖地震を対象としていました。

2011年3月では、東日本大震災の2日前にM7.2の地震が発生しており、無事に宮城県沖地震を乗り切ったと思った2日後に巨大な東日本大震災が発生しました。

その結果、石巻市北部では多くの悲劇がありました(図1. 1. 25~26)

図1. 1. 25 本当の原因は?

50分もあったのに、先生はなぜ子供たちを避難させなかったのか

行政の政策に問題は?

- ・北上支所(津波避難場所)で多くの犠牲者(50数名)
- ・大川小学校の悲劇、多くの小学生他にも近隣住民約200名が死亡
- ・雄勝病院での多くの死者(入院患者全員と医師・看護師をあわせて64名)

対象とする災害(規模)は?

- ・M7クラスの宮城県沖地震?
- ・M8クラスの三陸地震津波?

図1. 1. 26 悲劇の原因は?

北上支所
近隣住民約50名が死亡
津波高12m

大川小学校
近隣住民約200名が死亡
津波高9m

雄勝病院
津波高15m
医師・看護師・入院患者64名が死亡

いずれも宮城県沖地震に備えていたことが原因です。参考までに、大川小学校の訴訟では教職員の責任が追及されていますが、視野を広げると本当の原因が見えてきます。これも地図を用いる効果です。

このように大きな地震・津波を見落とした経験を経て、現在のハザードマップは起こりうる最大を表示するものになりました。

3) 現在のハザードマップ

図1. 1. 27は現在の洪水ハザードマップの作成方法をまとめたものです。津波だけでなく、水害についても起こりうる最大を考慮するようになりました。

図1. 1. 27 現在の洪水ハザードマップ1/2

≡起こりうる最大

- ①堤防の決壊箇所と決壊幅などを設定する(複数ケース)。
- ②氾濫シミュレーションを行い、浸水位を求め、複数ケースの内、各地点の最高浸水位を求める。
- ③最高浸水位から地盤標高を差し引いて最大水深を求める。
- ④浸水深の範囲(ランク)を決めて着色する

洪水ハザードマップの作成方法は下記です。

- ①堤防の決壊箇所を多数設定する。
- ②氾濫シミュレーションを多数行う。
- ③浸水マップを重ねて、各地の最大浸水深を求める
- ④浸水深の範囲(ランク)で色分けする

図1. 1. 28はそのようにして作成された洪水ハザードマップです(多少、加筆しています)。

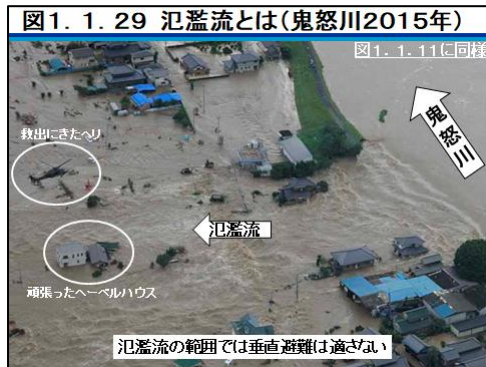
図1. 1. 28 現在の洪水ハザードマップ2/2



このハザードマップは国交省が作成し、国交省→都道府県→市区町村に展開されて各戸配布されていると思われませんが、残念ながらこのハザードマップの作成方法を市町村の防災担当者が住民に説明している場面は見たことがありません。「起こりうる最大」という改善がな

されていますが、「ハザードマップを鵜呑みにしてはいけない」という点については改善されていません。

なお、上図に記載のある氾濫流とは、堤防決壊による流速の早い流れを意味します(図1.1.29)。



ただし、氾濫流が図の様に、上流から下流まで連続することは実際には起こり得ず、各ケースの氾濫流の範囲を重ねて表示しているためと思われます。

このように現在のハザードマップの浸水深は各地点の「起こりうる最大」を表示していますが、広域的には「同時には起こり得ない規模」となっています。このような内容を理解している自治体の職員はほぼいないと思われます。

1.2 簡易地図でのDIGの体験

- (1) DIGの体験
- (2) マニュアルの作り方

(1) DIGの体験

実際のDIGでは自分たちの地域の地図を用いますが、DIGの体験では全国どこでも共通して学べるように、簡易地図(模擬地図)を用いて検討の流れを学んでいただきます。手順は下記の通りです。

- 1) 地図(地域)を理解する
- 2) ハザードマップを作り被害状況を理解する

- 3) 状況を設定する
- 4) 避難を検討する
- 5) 対応を考える
- 6) 対応マニュアルを考える
- 7) 各自のタイムラインを考える

なお、実際のDIGでは最初から1)~7)のすべてを検討するのではなく、例えば、啓発を目的に1)~2)だけを対象とすることもあります。目的に応じて検討範囲を決めてください。

※DIGの実施方法(簡易版)

ここでは、地図への書き込み方法を簡易化しています。マーカー(油性ペン)や透明シートは用いずに、模擬地図にサインペンで直接に書き込むものとしています(詳細は後述)。



図1.2.1の上側の写真は皆さんがDIGを行っている様子です。地図はA1程度の大きさのものを使って、1班は4~6人です。

※模擬地図の出典

自主防災組織作りとその活動・自主防災組織教育指導者用教本/総務省消防庁消防大学校/2007年

1) 地図(地域)を理解する

プロジェクターで図1.2.2を表示しながら地図の説明を行います。

- 地図は上が北です。
- 地図の真ん中に荒瀬川が流れています。上流下流を確認してください。
- 荒瀬川の北に七尾山があります。「七尾」は

山谷が険しいという意味です。

●荒瀬川の南は、住宅は書かれていませんが、市街地で市役所や中学校があります。

図1. 2. 2 ①地図を理解する 1/2


- 荒瀬川の北側に七尾山、南側に市街地
- 七尾台団地は昭和55年に造成された住宅団地（見附、深山上、深山下、加計の4地区）
- 以前も斜面が崩れ住宅や公民館や小学校にも被害

①あやしい地名はありますか？
・赤のマーカーで地名を囲む

②標高を確認してください。
・黒のマーカーで数字を囲む

○同報無線（屋外拡声器）はどこにありますか？
…聞こえづらい町会はどこあたり？

○七尾台団地では年1回の避難訓練を行っています。
…地形から考えてどんな災害が対象でしょうか？



続いて、地域の説明です。

●荒瀬川と七尾山に挟まれて「七尾台団地」があります。七尾台団地は昭和55年（1980年）に造成された団地で、西に見附、真ん中に深山上・深山下、東に加計の4つの地区で構成されています。

●七尾山の斜面は崩れやすく、住宅や公民館や小学校も被害を受けたことがあります。

●このような理由から七尾台団地では年1回、団地全体で避難訓練を行っています。

ここから作業に入ります。まず、下記の説明を行います。

●赤のサインペンを1本だけ出してください。

●地図の中に怪しい地名があります。

●画面では例として砂走（すなばしり）を赤で囲んでいます。

●同様に怪しい地名を○で囲んでください。

●例えば東側の加計（かけ）ですが、もともとは崖（がけ）を指していました。

（1～2分時間をおいて）

その次は地形の理解で、下記の説明を行います。

●次に黒のサインペンを1本だけ出してください。

●画面では「・8」とありますが、標高8mのことです。

●地図にたくさんの数字がありますが、数字を黒のサインペンを使い○で囲みながら、皆さんで地形を議論してください。高いところは、低

いところは、傾斜は、などです。

（1～2分時間をおいて）

次は防災行政無線の確認作業を行います。

●緑のサインペンを出してください。

●地図に屋外同報無線のスピーカーが5カ所あります。緑のサインペンで囲みながら確認してください。

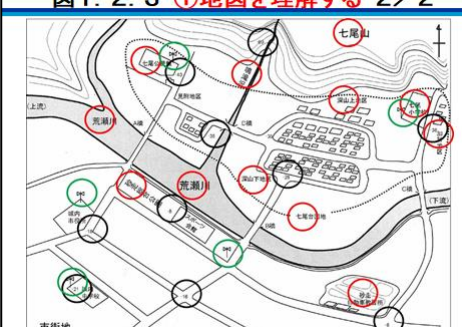
●どうでしょうか？七尾台団地で聞こえづらいところはどこでしょうか？

最後に下記を説明します。

●このような状況の下で、七尾台団地では年1回、団地全体で避難訓練を行っています。どんな災害が対象だと思いますか？

おそらくは図1. 2. 3のような書き込みが行われているはずです。

図1. 2. 3 ①地図を理解する 2/2



2) ハザードマップを作り被害状況を理解する

図1. 2. 4を示しながら、参加者に洪水ハザードマップを作ってもらいます。

図1. 2. 4 ②ハザードマップ作り 1/2

第1問: どこでどんな災害が起きそうですか？

図1. 1. 11に同様



被害が起きそうな場所をマーカーで書き込んでください

①河川が決壊したら浸水しそうな範囲は？

PASCO

下記の説明を行います。

●写真は2015年の鬼怒川の決壊で、常総市に濁流が流れ込んでいるところです。

- 同じように荒瀬川が決壊したら浸水しそうな場所はどこでしょうか？
- 言い換えれば、大雨洪水警報が発令された時に、子供たちに近づいてはいけないところを教えてください。
- 浸水しそうな範囲を青のサインペンで囲み、その中を斜線で塗ります。

続いて図1. 2. 5を示しながら土砂災害ハザードマップを作ってください。

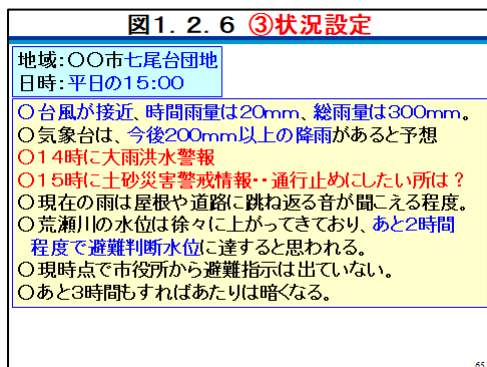


下記の説明を行います。

- この写真は2013年の伊豆大島の土砂災害で、死者・行方不明者は39名です。
- ここでは、ため池決壊による土石流と、大規模な地すべり（斜面崩壊）が起きています。
- 七尾台団地でも同じように土石流と地すべりの両方の危険性があります。
- 土砂災害を受けそうな範囲を赤のサインペンで囲み、その中を斜線で塗ってください。

3) 状況を設定する

図1. 2. 6を示し、状況を説明します。



- 現在は平日の午後3時、若い世代は市街地に働きに出ている時間です。

- 台風が接近しており、現在の雨量は20mm、やや激しく降っています。
- いままでに300mmの雨が降り、地面はたっぷり水を含んでいます。
- 気象台はこれから大雨が続くと言っています。
- 1時間前の14時に大雨洪水警報が出ました。
- 直前15時に土砂災害警戒情報が出ました。
- 一方、荒瀬川の水位ですが、ふだんの水位から少しずつ上昇した程度ですので、市役所から避難勧告はまだ出ていませんが、今までの経験からあと2時間程度で避難判断水位に達すると思われます。

※警戒レベルと河川水位について

図1. 2. 7は2021年5月20日から採用された河川の警戒レベルです。



- 以前と比べて、大きな変更は下記の2点です。
- 避難勧告がなくなり避難指示に一本化されました。
- レベル4の内に避難を完了すること。

警戒レベルは1から数字が大きくなると事態の深刻度が高まっていき、警戒レベル5では災害がすでに発生しているという状況です。命を守る為には警戒レベル5になってからあわてて避難するのでは手遅れとなります。警戒レベル4の内に避難を完了することが大切です。要援護者など避難に時間がかかる方はレベル3で避難開始です。一般の方でも、特に危険な場所にいる方はレベル3で避難を始めることが

理想的です。避難指示を待つのではなく、「自らの命は自らで守る」意識のもと、自ら情報を収集・判断・行動できることが大切です。

なお、河川氾濫は堤防の越流でも堤防の決壊でも発生するため、レベル4とレベル5の境界の河川水位が明確ではありませんが、候補は下記の3つの水位です。

- 堤防天端高
- 計画高水位（これに余裕高を加えて堤防天端高が決められます）
- 氾濫危険水位（河川氾濫の危険性が高まったと判断される水位）

河川氾濫が始まる前に避難を完了するという趣旨からは、レベル4とレベル5の境界の河川水位は氾濫危険水位が妥当と思われ、現在は図1.2.8で説明を行っています。



※災害ごとの警戒レベルについて

これからは災害の危険性は警戒レベル1～5に応じて発表されることになると思われますが、現状では災害の種類（地震・津波、風水害、土砂災害、火山災害など）で警戒レベルに統一が取れているわけではありません。また、図1.2.8で示したように河川氾濫に限っても水位とレベル1～5の関係も明確ではありません。これは大きな問題ですので、近いうちに「正確さ、分かりやすさ」を考慮して統一が図られると思われます（2024年2月1日現在）。

ここでDIGに戻ります。

現在は、「ふだんの水位」から少し上昇したと

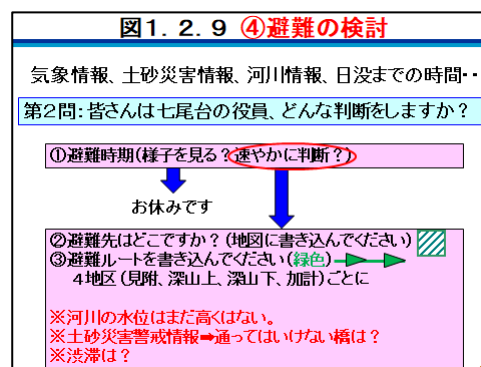
ころです。次が「氾濫注意水位」です。これを超えると市町村は「レベル3：高齢者等避難」を発表します。その上が「避難判断水位」です。これを超えると市町村は「レベル4：避難指示」を発表します。その上は「氾濫危険水位」で、この水位に達する前に避難完了することを目指します。

さて荒瀬川ですが、普段の水位から少しずつ上昇しており、経験的にあと2時間程度で「避難判断水位（避難指示）」に達すると予想されている状況です。

4) 避難を検討する

次は、予防対策や災害対応の検討ですが、ここでは予防対策は割愛しました。また対応についても、災害後の避難所生活～仮設住宅生活～復興・生活再建などの対応も割愛し、避難のみを対象としています。

まず、避難の判断の検討です（図1.2.9）。



下記の説明をします。

- 皆さんは七尾台団地の役員です。
 - 15時に土砂災害警戒情報が出たことを受けて会長さんの家に集まったところです。
 - 気象情報、河川情報、土砂災害警戒情報、日没までの時間を考えて、どうすべきか話し合ってください。まだ様子を見ますか？それとも速やかに避難でしょうか？
- ほとんどの班は「速やかに判断」を選択しますが、まれに「様子を見る」もあります。その時は冗談気味に『「様子を見る」が多いとワークショップが一時中断』ですと言って、全員に「速やかに判断」をお願いしています。

次に避難先と避難ルートを検討します。

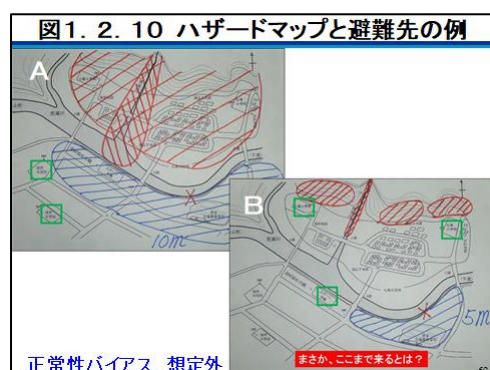
●それでは避難先はどこですか？緑のサインペンで避難先を囲んでください。

(少し間をおいて)

●避難先が決まりましたら、避難ルートを緑で書き込んでください。

●避難ルートは4つの地区（見附、深山上、深山下、加計地区）ごとに書き入れてください。これでハザードマップ、避難場所、避難ルートが出来上がります。

皆さんの書かれたハザードマップは、大きく分けて図1.2.10に示す2タイプになります。



被害を大きめに考えたグループはAタイプになります。この場合の避難先は中学校か、市役所しかありません。なお、市役所が受け入れ可能かどうかは市の判断となりますので、DIGに地元の行政職員が参加していればその方に判断していただいています。

もう一つはBタイプで、いつもこの程度の被害だよ、と考えたグループのハザードマップです。Bタイプでは小学校、公民館、スポーツ会館も避難先の候補になりそうです。そして大きな災害が起きた時には「まさかここまで来るとは！」とか、「想定外！」となるハザードマップです。これが「正常性バイアス」で、正常性バイアスはだれにでも起きる事を説明します。

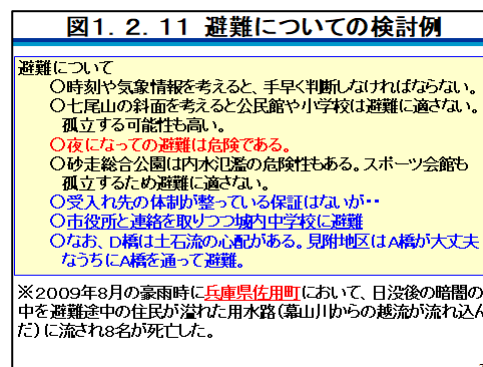
次に避難ルートですが、

●土砂災害警戒情報が出ていますので、土石流の心配がある鳴滝沢のD橋は最も危険ですので、ここは通行止めにしてください。

●それ以外では、安全性と、自力歩行できない方を避難させるための車の渋滞に気を付けて決めてください。

と説明します。加計地区は最短のB橋を渡る案と、渋滞を避けてC橋を渡る案がありますが、判断は参加者に任せています。

推奨する回答を図1.2.11に示します。



「役所から避難指示が出ていないため、避難場所はまだ開設されていませんので、「市役所と連絡を取りつつ、城内中学校に避難」が最適としています。

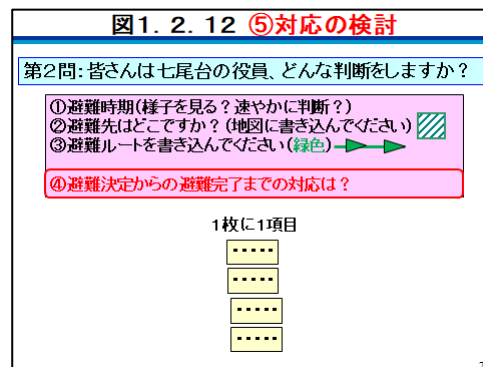
(2) マニュアルの作り方

続いて、七尾台団地の対応マニュアルの作り方を説明します。検討手順は前述の1)～4)に続いて下記となります。

- 5) 対応を考える。
- 6) 対応マニュアルを考える。
- 7) 各自のタイムラインを考える。

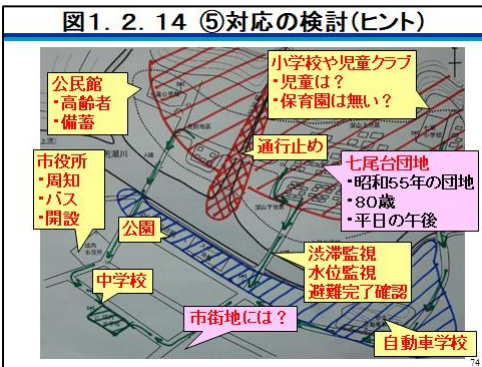
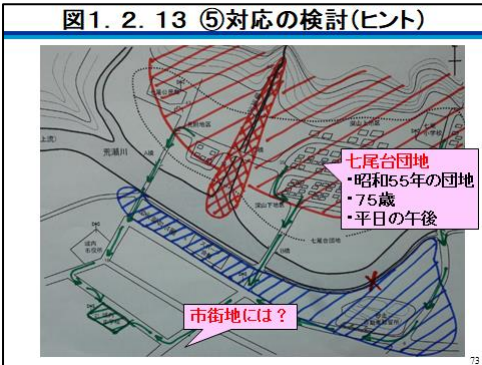
5) 対応を考える。

続いては対応の検討です(図1.2.12)。



前述で避難場所や避難ルートは決まりましたので、避難開始から避難完了まで、七尾台団地として事前に決めておかなければならないことをポストイットに書き出していただきます。

実は、この段階では中々アイデアが浮かばない状況となり、多くの方の手が止まります。そこで図1. 2. 13の説明をしたうえで、図1. 2. 14のヒントをチラッと（3秒程度）見せます。



いかがでしょうか？七尾台団地は昭和55年（1980年）にできた団地です。購入者が35歳だとすると昭和20年（1945年）の生まれ、2025年には80歳です。そして平日の午後3時、働き盛りの若い方々は市街地に働きに出ています（東日本大震災での大川小学校の様です）。

これで参加者の手が動き始めます。

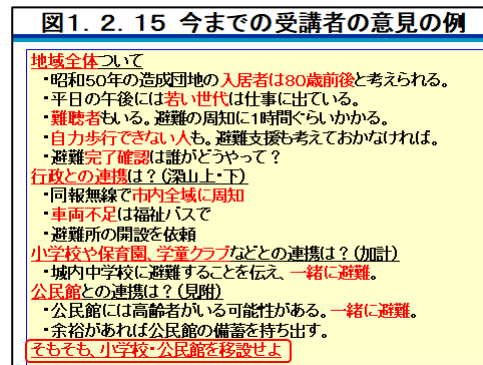
（少し間をおいて）

図1. 2. 14をもう一度示し、下記の説明を行って漏れがないかどうか確認していただきます。

●避難場所は避難指示が出ていないのでまだ開設されていません。

- 住民は高齢者が多い
 - 高齢者は耳が遠く、雨の中での放送は聞こえません。
 - 自力では歩けない方もいます。
 - 働き盛りの方は市街地に出ています。
 - 市役所に福祉バスがあるかもしれません
 - 自動車学校にも多数の車があります。
 - 午後3時、小学校には学童保育に子供たちがいます。
 - 公民館には高齢者が集まっているかもしれません。
 - 避難中に渋滞が起きませんか？
 - 荒瀬川の水位の監視はどうしますか？
 - 全員が避難したことをだれが、どうやって確認しますか？
- これで数多くのポストイットが書き出されるはずです。

図1. 2. 15は受講者が出した意見の例です。



今回の検討テーマは「避難」としてしていますので、予防対策や避難生活に関する意見は出づらと思います。もしも「小学校や公民館の場所が悪い、移設せよ」などの予防対策に関する意見や、「避難や避難生活の事前準備」に関する意見が出た場合は、ぜひ褒めてあげてください。

6) 対応マニュアルを考える

次に図1. 2. 16に示すようにマニュアルにまとめる作業を行います。

図1. 2. 16 ⑥対応マニュアルの検討 1/2

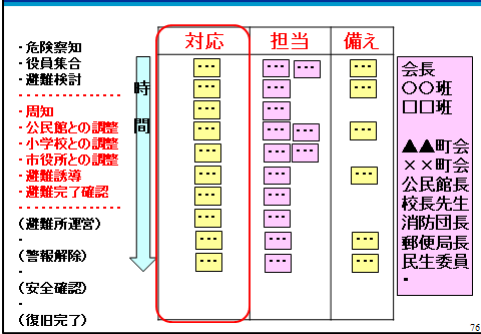
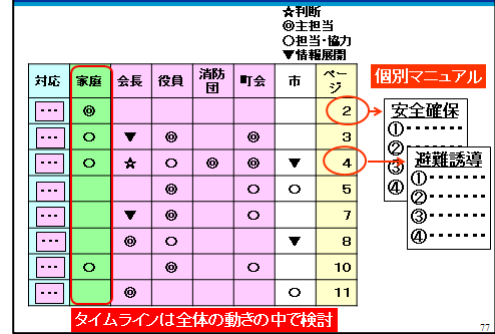


図1. 2. 17 ⑥対応マニュアルの検討 2/2



手順は下記となります。

- ①皆さんが必要と考えた対応（ポストイット）を時系列に整理する
- ②誰が行うのか（担当者）を決める
- ③必要な備え（避難に必要な備品や資機材、避難所で必要になる飲食料など）を検討する
- ④マニュアルにまとめる

ここでは避難完了までをマニュアル作成の対象とし、危険が去れば帰宅することとしました。もし、住宅に被害が及ぶような大きな災害だとすると、避難所（体育館？）での避難所生活が始まり、続いて仮設住宅での生活が始まりますが、今回は避難完了までとして避難所生活（避難所運営マニュアル）以降について対象外としました。

避難完了までの対応が決まったら、続いて担当を決め、それを行うために必要となる備品や資機材、飲食料などをリストアップします。ところで、図1. 2. 16の担当者の欄に「郵便局長」とありますが、郵便局長は防災士の資格を取得した方が多く、独居の高齢者の所在も把握しており、地方の災害では活躍される方が多くいます。

次は対応マニュアルのまとめ方です。時系列での対応と役割分担が決まれば図1. 2. 17の様に1枚の表にまとめ、壁に貼り出せるようにして、災害時にはチェックリストとして使います。

一目でわかる「紙1枚」がコツです。もしも一つ一つの対応に具体的な説明が必要であれば、「個別マニュアル」を作成し、1枚のチェックリストの後ろに添付してチェックリストの右端にそのページを記載して冊子とします。全部読まないで自分の役割がわからない分厚いマニュアルはだれも読みませんし、災害時に読む暇もありません。大切なことは
○対応と担当を時系列に1枚にまとめること
○個別マニュアルはその後ろに添付することです。

7) 各自のタイムラインを考える

要配慮者の避難支援など、各自のタイムラインの作り方について説明します。前述の地域対応マニュアルの中で、自分がいつ何をしなければならぬかがタイムラインです。例えば、民生委員が要配慮者を守るために必死に駆け回っても助けられるのは数名です。地域の拠点で情報提供者となって自主防に協力してもらうことで多くの要配慮者を救うことができるようになります。さらに、避難場所や避難所では介護経験者などの協力が必要で、介護に必要な備品も準備しておく必要があります。タイムラインは「てんでんこ」に作るのではなく、地域全体の協力体制の中での作る必要があります。「てんでんこ」につくれば「ばらばら」になります。特に要配慮者の支援は多くの方々の協力が必要ですので、地域対応マニュアルと整合を取って個別のタイムラインを作るという手順を間違えないようにしてください。

※「津波てんでんこ」について

「てんでんこ」は昔からの東北の方言ですが「津波てんでんこ」は昔からの言い伝えではありません。1990年に田老町（現・宮古市田老）で開催されたイベントでの山下文雄さんの特別講演の話の一部を、朝日新聞などが「津波てんでんこ」と記事にしたもので、1990年にメディアによって作られ、広められた言葉です。東日本大震災の前にできた石碑には「津波てんでんこ」と刻まれたものはありません。

※「DIGの体験」の文房具（簡易版）

模擬地図はコピーが可能ですので、拡大コピーを糊付けするなどしてください（A1の白黒拡大コピーは印刷を依頼すると1枚500円程度です）。地図を使いまわしする必要がなければ、透明シートは用いず、テーブルを汚さないようにマッキーなどは使わず、市販の水性のサインペンでよいと思います。その場合は下記となります。

- 模擬地図：A1程度
- サインペン黒：人数分
- サインペン赤・青・緑：各1本
- ポストイット7.5cm×7.5cm：1冊（100枚）

対応の検討を行う場合はポストイットの整理用に

- 模造紙：1枚
- を使います。

1. 3 水害対策・対応の検討

水害規模は雨量などの気象条件で変わります。従って市町村の発行するハザードマップをうのみにするのではなく、気象条件で浸水リスクを判断できることが大切です。自宅や事務所などの標高と、近隣の河川の氾濫危険水位や沿岸の高潮位から水害のリスクを考えてください。その上で地図を用いて防災計画を検討します。

（1）標高の確認と標高図の作り方

- （2）河川の危険水位の調べ方
- （3）地域や職場での検討

（1）標高の確認と標高図の作り方

1) 自宅や事務所の標高の確認

地盤標高の確認方法を説明します。調べ方はパソコンでもスマホでも同様です（図1.3.1）。

①「地理院地図」で検索すると日本地図が表示されます。

②表示された地図の中央にある黒十字印「+」を自分が知りたい地点に合わせて拡大します。

③画面の左下に標高が表示されています。

下図は東京駅の八重洲口ですが、標高は3.8mです。



図1.3.2に東京、名古屋、大阪の代表的な地点の例を示します。



名古屋は名古屋駅付近で標高1.7m、大阪は大阪駅付近で標高-0.4mで、梅田は「埋め田」が語源ということをお忘れなく。このようにして自宅、会社、子供たちの学校などの地盤標高を簡単に知ることができます。

2) 標高図の作り方

標高図を作成して地域の危険度を把握することもできます。図1.3.3は標高図の作り方です。



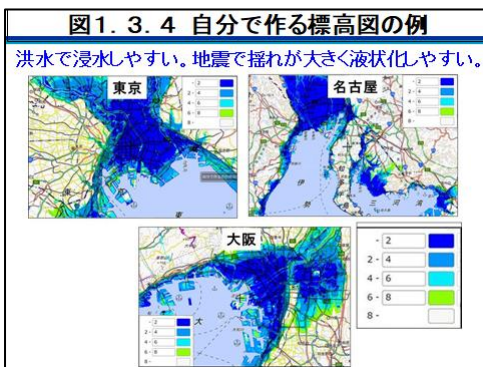
①前述の「標高の調べ方」の画面の左上の日本地図をクリックします。

②表示された選択画面から「標高 土地の凸凹」をクリックします。

③次に表示された選択画面から「自分で作る標高地図」を選択します。

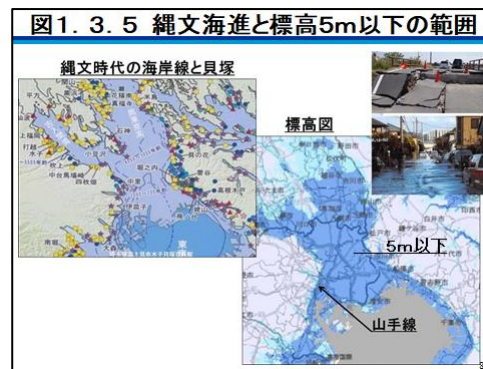
以上でデフォルトの凡例で標高地図が表示されます。さらに希望の凡例に修正することで分かり易い標高図を表示することができます。

図1.3.4はこの方法で作成した各地の標高図の例です。



東京、名古屋、大阪ともに標高2m以下の低地が広がり、水害や地震時の液状化の危険性が高いことがわかります。

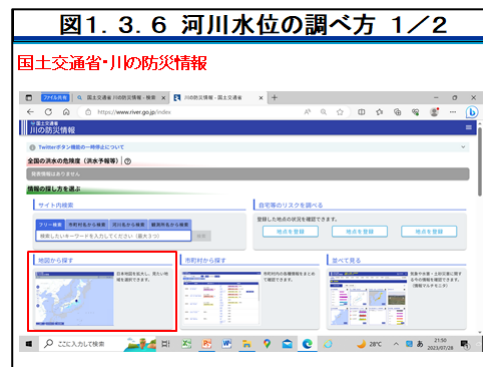
なお、図1.3.5は東京の縄文時代の海岸線と標高図を比較したのですが、現在の標高5m以下が元は海だったことがわかります。



標高図の作成（表示）は地域の防災検討や、学校での防災授業にむいていると思います。

(2) 河川の危険水位の調べ方

続いて、河川の危険水位の調べ方を説明します。はじめに、「国土交通省 川の防災情報」で検索します（図1.3.6）。



次に図1.3.6の赤枠部分を、目的の河川が表示されるまで拡大します（図1.3.7）。



ここでは東京の荒川を例に、図1.3.8は墨田川との分岐点にある岩淵水門付近の表示例です（埼玉県川口市と東京都北区の間です）。

図 1. 3. 8 荒川(岩淵水門)の水位

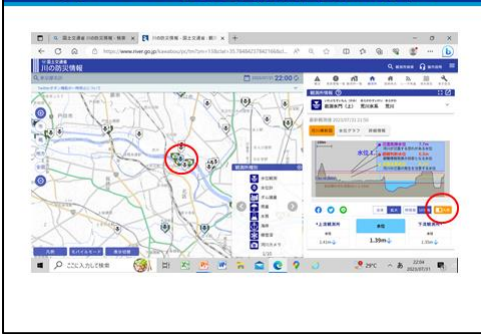


図 1. 3. 8 に表示された「岩淵水門」をクリックすると右側に河川断面図が表示され、右端の「凡例」をクリックすると氾濫危険水位などの水位情報が表示されます。

この河川断面部分の拡大図を下記に例示します。

図 1. 3. 9 東京: 河川の水位の例



図 1. 3. 10 名古屋: 河川の水位の例



図 1. 3. 11 大阪: 河川の水位の例

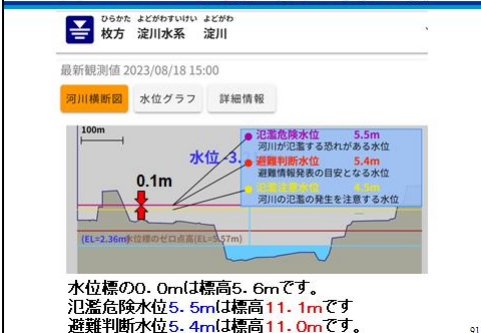


図 1. 3. 9 は荒川、図 1. 3. 10 は名古屋

市の庄内川、図 1. 3. 11 は大阪の淀川です。

※水位の基準 (標尺→標高)

氾濫危険水位などの水位情報は「標高」ではなく、河川に設置された「水位標尺」の値です。岩淵水門の場合は画面に小さな赤文字で「水位標のゼロ点高 (EL = -1.13m)」と表示されていますので、氾濫危険水位は表示された7.7mではなく約6.6mです。他の河川でも同様に水位標尺の値を標高に換算してください。

なお、市町村の配布するハザードマップは水位標尺の値を標高と勘違いしているものが多数あります。基データは国土交通省ですが、市町村職員がそれを鵜呑みにしていると思われる。

※避難する時間

避難判断水位で避難を開始し、氾濫危険水位までに避難を完了しようとする、「氾濫危険水位－避難判断水位」が気になりますが、図 1. 3. 9～11 の様に、荒川で1.2mですが、庄内川では0.4m、淀川ではわずかに0.1mです。これでは名古屋や大阪では避難する時間がありません。近いうちに改善されると思われるが、国土交通省の姿勢が疑われます。

(3) 地域や職場での検討

地域や職場での水害対策の検討は下記の4つのステップで行います。

- 1) 地域の水害危険度の把握
- 2) 予防対策の検討
- 3) 対応の検討
- 4) 対応マニュアルの作成

1) 地域の水害危険度の把握

図 1. 3. 12 は地図を使って地域の水害危険度を検討している様子です。

図1.3.12 1)被害想定



水害が発生する可能性がある川・水路・ため池がどこにあるか、土地はどこが低いかなどを把握した上で、河川の氾濫危険水位や市町村が出しているハザードマップを参考にリスクを考えます。右下の写真は「まち歩き」の様子で、必要であれば実際に地域に出て確認します。

2) 予防対策の検討

次に予防対策の検討です。被害にあわない安全な場所にいることが一番です。しかし、今、災害が起きたら被害にあう可能性があれば、土嚢や止水版を設置して被害の軽減を図り、災害時に必要な資機材はできるだけ高いところに上げるなどの対策を行います。

図1.3.13は発電機などの災害対応に必要な機材の保管場所を検討している様子です。

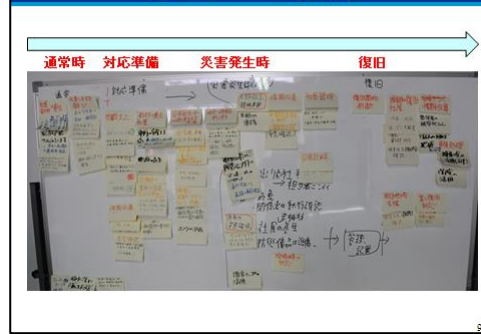
図1.3.13 2)予防対策



3) 対応の検討

続いて時系列で対応を検討します。図1.3.14では、時間は左から右向きに、①通常時、②対応準備、③災害発生時（緊急対応）、④復旧対応となっています。先ずそれぞれの時期の対応を検討し、続いて担当者や事前の備えについて検討します。

図1.3.14 3)対応



4) 対応マニュアルの作成

その結果をマニュアルにまとめます(図1.3.15)。

図1.3.15 4)対応マニュアル(企業の例)

対応	本部	事務局	〇〇班	〇〇班	〇〇班	社員	ページ	個別マニュアル
...							2	安全確保
...	▼	◎		◎			3	①.....
...	☆	○	◎	◎	○	▼	4	② 避難誘導
...		◎		○	◎		5	③.....
...	▼	◎		○			7	④.....
...	◎	○		◎		▼	8	
...		◎		○	◎		10	
...	◎				○		11	

★判断
◎主担当
○担当・協力
▼情報展開

タイムラインは全体の動きの中で検討

できるだけ1枚の表(チェックリスト)にまとめ、個別説明が必要な場合は1枚の表の後ろに添付することなど、地域マニュアルでも職場のマニュアルでも作り方は同じです。各自のタイムラインもこの全体計画に沿って検討します。

1.4 新旧地図の比較

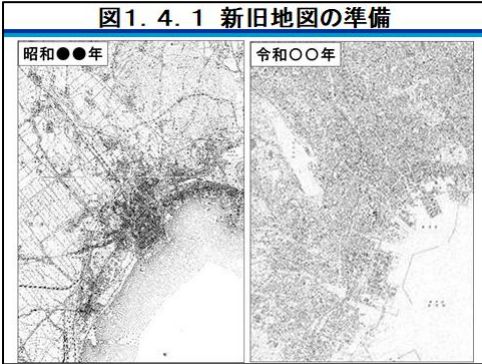
新旧の地図を比較することで、まちの発展の変遷を知ることができます。昔は、稲作は湿地に、商業は港ができる河口付近に、次第に人口が増えると湿地や海岸を埋め立てて住宅や工場を造り、山を削って谷を埋めて造成してきましたので、標高の低い場所で浸水被害が多発し、標高の高い造成地で土砂災害が多発します。「1.4」では地域の新旧地図を比較することで地域に潜むリスクを把握する方法を下記の順で説明します。

1) 新旧地図の購入方法

- 2) 新旧地図の比較の準備
- 3) 比較検討

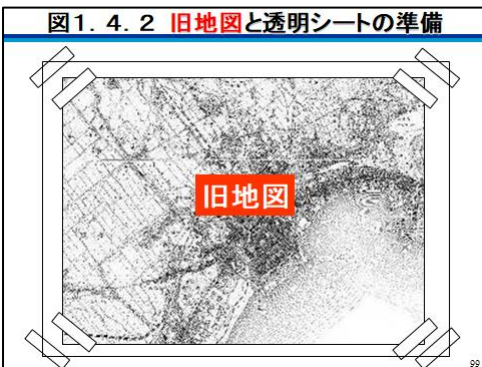
1) 新旧地図の購入

まず、新旧の地図（図1.4.1）を取り寄せてみます。



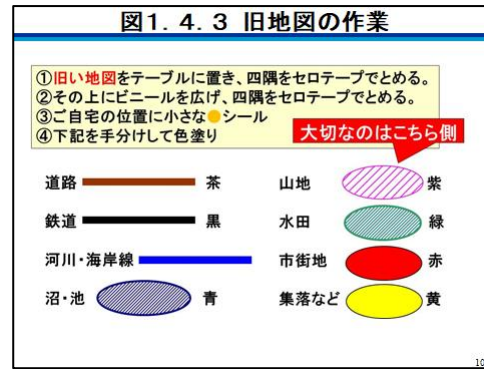
新旧の地図は国土地理院が発行しています。縮尺はいろいろありますが、1万分の1程度が使いやすいと思います。年代もいろいろあります。子供たちに街の歴史を見せたい場合は、明治または大正時代の地図を用いることもあります。例えば、現在は賑やかな神奈川県湘南海岸も昔は人も住まない砂浜でした。宅地開発を見るのであれば戦前の地図がわかりやすいと思います。地震防災で古い木造密集地に注目するのであれば、耐震基準が変更された1986年直前の地図をお勧めします。そのころの商業地や住宅密集地が現在も残っていれば、旧耐震住宅が多く残っている可能性があります。新しい地図はもちろん現在の地図を用います。

2) 新旧地図の比較の準備



まず旧地図に透明シートを被せます（図1.4.2）。

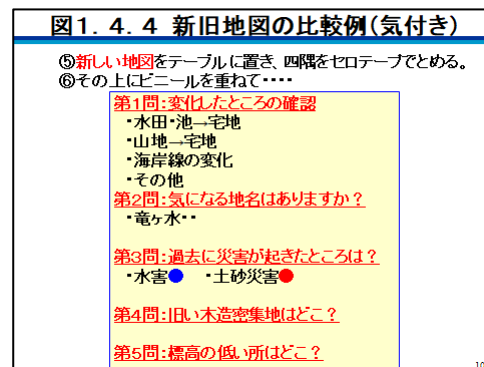
次に参加者で協力して図1.4.3のような色塗りをします。



- まず、道路、鉄道、河川、湖沼、海岸線を色塗りします。
 - 次に、山地、農地、市街地、集落などを色塗りします。
- ここで一度、透明シートを取り外します。

3) 比較検討

地図を旧地図から新地図（現在の地図）に貼り替えます。その上に先ほど色塗りをした透明シートを重ねて図1.4.4.に示すような検討を行います。



ここまでの作業で地域に潜むリスクが浮かび上がってきます。さらに、新地図（現在の地図）に低い所（例えば標高5m以下、10m以下など）を色塗りしておき、水害が起きた場所を示す●シールを貼るとはそのほとんどが低い所にあることがわかります。また、土砂災害が起きた場所に●シールを貼ると急斜面に多く貼られます。図1.4.5は宮崎市の標高図の例ですが、沿岸に位置する全国の主要都市でも同様になるとと思います。



防災授業で新旧地図の比較を行う場合に、事前に貝塚の位置を調べておき●シールを貼っておくと、その多くが標高の色塗りの境界(昔の海岸線)付近にあることがわかります。また神社・仏閣の位置を落としておくと、浸水危険地の外に多いこともわかります。

※新旧地図の比較に不向きな地域

内陸部の農山村では、新旧地図の比較ではほとんど変化のない場合があります。長い間、変化がないことは災害が少ないことを意味することもあります。DIGでは面白くありませんのでお勧めできません。

1.5 家庭の地震防災

家庭の防災は、地域でも施設・企業でも「防災の基本」です。社員・職員やその家族が被災すればその後の活動は期待できません。

また、自助(自分や家族が無事)の次は共助(地域での活動)です。

ここでは下記について説明します。

- (1) 震度 6強の揺れと家庭での対応
- (2) 建物倒壊や家具転倒による被害
- (3) 標準的な対応
- (4) 家庭の地震防災のまとめ

(1) 震度 6強の揺れと家庭での対応

日本全国どこでも直下地震が起きてもおかしくありません。大きな直下地震の震源近くでは震度6強程度の大きな揺れが発生します。その

時の「家庭での対応」の確認から始めます。まず、直下地震の代表例である阪神淡路大震災での状況について説明します。図1.5.1は阪神淡路大震災の被害概況です。着色部分は震度7の範囲です。



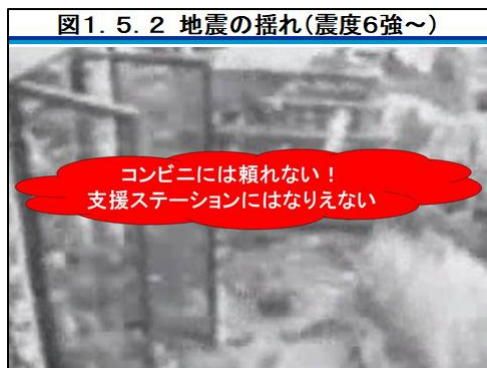
阪神淡路大震災の被災地(神戸市～芦屋市～西宮市など)には約200万人が住んでいて、死者は6,434名(関連死を含む)、死者率は約0.3%でした。しかし神戸市などは人が住んでいない六甲山と瀬戸内海に挟まれており、ここに人が住んでいれば更に大きな被害となっていたと思います。

※震度7の決め方

図1.5.1の着色部分が震度7で神戸市、芦屋市、西宮市、宝塚市に分布しています。報道では「初めて震度7を記録した阪神淡路大震災」と言われますが、地震計の観測記録ではありません。当時は地震計の数も少なく、震度は気象庁職員が体感に基づいて震度6までを発表し、震度7はその後に現地調査を行って家屋の倒壊率が30%以上の地域に発表されました。震度7の地域の確定には膨大な被害調査が必要であり、相当の時間を要しましたが、震度7と建物倒壊の相関は一致していました。

現在は、計測震度計が開発され(震度が自動的に表示されます)、すべての市区町村に配置されました。観測網が密であることは大きな濡れを見逃さなくなりましたので、大きな揺れの記録が増えましたが、最近の地震の揺れが大きくなったわけではありません。

ここで地震発生時の震度6強以上の揺れを見させていただきます(図1.5.2)。

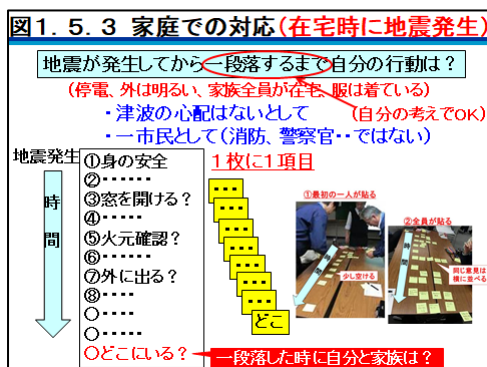


※地震の揺れ(震度6強～)

セミナーでは動画を見させていただきます。場所は神戸市内のコンビニです。驚くような揺れですが、実は建物は倒壊しておらず、重たい棚も倒れていません。店内は散乱していますがこの中で死者や重傷者は発生しません。

さて、ご自宅にいるときに突然にこのような揺れに見舞われたら、皆さんはどう行動しますか?

図1.5.3は、家庭での対応を検討する際の設定条件と作業の進め方の説明です。



設定条件は下記のとおりです。

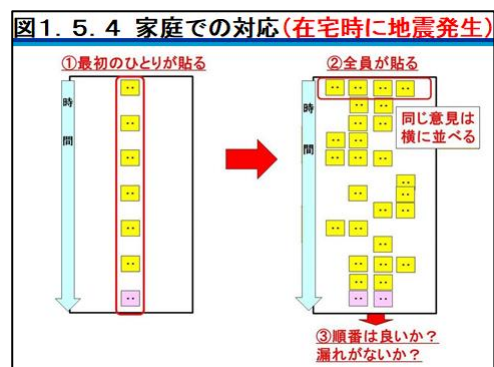
- 皆さんが自宅にいるときに突然に大きな直下地震が発生です。
- 時間は昼間、突然に停電ですが外は明るく懐中電灯は不要です。
- 家族は全員が在宅とします。家族構成はペットも含めて自分の家族構成としてください。
- 自分も家族も入浴中ではなく服を着ています。

●消防士や警察官等ではなく、緊急参集する必要はないものとします。

●揺れ始めたら、揺れが収まったらと順番に考えていきます

●最後は、一段落したら自分や家族はどこにいるか、その場所を記載します。一段落の定義はご自分で決めてください。

7.5cm×7.5cmのポストイットを1人10枚程度配り、ポストイット1枚に1項目を記載します。予定時間は3分程度とし、時間が来たら作業を止めて図1.5.4のように、全員のポストイットをまとめます。



(2) 建物倒壊や家具転倒による被害

ポストイットの整理ができれば、地震後の状況について説明します。図1.5.5は実際の旧耐震木造住宅を阪神淡路大震災の揺れで振動実験を行ったものです。2軒は同じ旧耐震木造住宅ですが、右側は耐震補強を行っていました。



左側の住宅は揺れ始めて約5秒で倒壊し、逃げる暇もありません。耐震補強を行った右側の住宅は残っています。しかし、こちらも立って

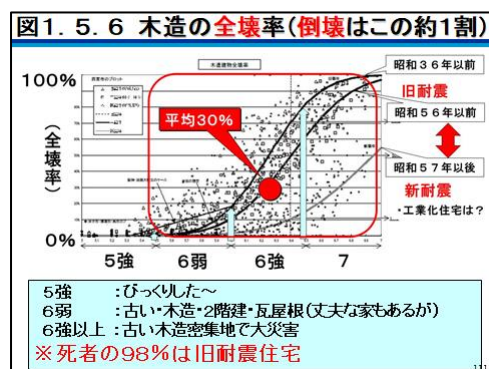
いますが全壊と判定される被害を受けていました。実はこの後にもう一回、同じ振動実験を行なうと右側の住宅も倒壊しました

※大きな地震が繰り返したら？

熊本地震でも能登半島地震でも最初の揺れで損傷した住宅が、2回目の強烈な揺れで倒壊に至ったケースが発生しています。

「全壊」と「倒壊」の違いを説明します。罹災証明では、建て替えが必要という意味では両方とも全壊です。しかし、倒壊すると家の下敷きになる方が発生しますので、死傷という意味では全壊と倒壊は大違いです。倒壊して生埋め・下敷きになれば、救出されても入院または遺体安置所にいる可能性があります。今までに自分が病院または遺体安置所にいるとイメージした方はいませんか？これも「正常性バイアス」の一例です。

図1. 5. 6は阪神淡路大震災などでの木造建物の全壊率です。横軸は震度で、縦軸が全壊率です。



分類は一番上の曲線が旧耐震住宅の中でも古い、昭和36年(1961年)以前に建てられた木造住宅です。その下は昭和56年(1981年)以前の旧耐震住宅で、一番下が昭和57年(1982年)以降の新耐震住宅です。

※新耐震基準の強化

新耐震基準は1995年の阪神淡路大震災を踏まえて2000年に一部が強化されました

が、図1. 5. 6の評価に関しては大きな影響はないため、書き加えてはいません。

震度ごとの状況を説明します。

【震度5強では(震度5.0～5.5)】

旧耐震木造住宅でもほとんど全壊しません。一部損壊～半壊の被害はありますが、震度5強はほとんどが「あ～びっくりした」で終わります。自治体が災害対策本部を立ち上げるほどではないと思います。

【震度6弱では(震度5.5～6.0)】

旧耐震木造住宅に全壊が出始めます。震度6弱と震度6強との境(震度6.0)で全壊が10%、倒壊はその1/10程度で1%、古い・木造・二階建て・瓦屋根で安普請の家が選ばれたように倒壊します。一方、新耐震住宅に全壊はできません。

【震度6強では(震度6.0～6.5)】

突然に被害が大きくなっていき、古い木造住宅密集地は倒壊や火災で大災害となります。震度6強と震度7との境(震度6.5)での旧耐震木造住宅の全壊率は60%～80%になり、その1/3程度が倒壊で、全壊ではない残りの旧耐震木造住宅も大規模半壊などの被害が出ますので、ほとんどの方が住む家を失います。この時、新耐震住宅も無被害ではありませんが、倒壊はほとんどありません。

※能登半島地震の住宅被害

能登半島地震の輪島市や珠洲市は、一部が震度7でほとんどが震度6強です。住宅に占める旧耐震木造住宅が約50%ですので、大きな被害となりました。

次は死亡者ですが、図1. 5. 6に記述があるように、阪神淡路大震災で亡くなった方の98%は旧耐震住宅にお住まいの方でした(堀江徹/神戸大学建築学部の修士論文より)。

一般には旧耐震住宅に高齢者＝要配慮者が住んでいますので、地域の安否確認や救出活動も

旧耐震住宅が主になるはずです。

※旧耐震住宅と安否確認

企業の安否確認の目的が被災社員・家族の支援にあるならば、甚大な被害の社員ほど自ら安否確認システムには登録できないことを考慮すべきです。停電などで安否確認システムが機能しない場合もあります。その場合は、旧耐震住宅に住む社員・家族の安否確認を優先すればよいと思います。地域の安否確認でも旧耐震住宅に注意してください。

全体的に見ると、阪神淡路大震災での木造建物の全壊率は、新・旧併せて平均で30%です。この経験から地域の被害（目安）を自分たちで予想することが可能です。図1.5.7は阪神淡路大震災での被害を説明するために、前述の死者率0.3%（関連死を含みませんが）と整合するように作成したものです。

図1.5.7 地域の被害(人口1万人あたり)

阪神淡路大震災では

人口	10,000	人
世帯数	4,000	世帯・1世帯2.5人として
木造棟数	3,000	棟・マンションなど1000世帯として
全壊	900	棟・全壊率30%と仮定
倒壊	90	棟・全壊の10%と仮定(木造の3%)
生理め(夜)	200	人・約50人当たり1人
重傷者	100	人
⇒死者	30	人・⇒死者率は0.3%
出火件数	4~5	件・全壊200棟に1件

※神戸市の死者率は0.3%、芦屋市は0.5%

夜間に地震発生（ほとんどの方が在宅）です。地域人口を1万人（大き目の小学校区程度）として世帯数や木造棟数は当時を想定して設定しました。被害は全壊棟数⇒倒壊棟数⇒生理め者数⇒重傷者⇒死者数の順に想定しました。結果、死者が30名、すなわち死者率が0.3%になるように設定しました。これに火災が加わります。これが阪神淡路大震災での平均像ですが、被害の小さい北区と被害の大きい沿岸部では、震度も住宅の新旧の割合も大きな違いがあり、被害が全く異なりました。

※戸建ての新・旧耐震棟数がわかっている場合

旧耐震木造住宅の全壊率を50~60%、それ以外の住宅の全壊率を0~10%としても同じような被害となります。しかし、個人情報ですので、正確なデータを把握するのは難しいと思います。

一方、当時と比べて現在（2020年時点）の東京都では旧耐震の木造住宅は減少しており、図1.5.8のように全世帯に占める旧耐震木造住宅の割合は7.5%です。従って死者率は下がり、人口1万人当たりの死者数も半減しますが、総棟数は多いので予想される死者は、地震の発生時間が同じとすれば阪神淡路大震災の3倍になります。（図1.5.8参照）。

図1.5.8 東京の木造住宅(2020年)

旧耐震住宅(1981年以前)	54万棟(23%)
2000年以前	89万棟(37%)
2001年以降	97万棟(40%)
⇒54万/720万世帯=7.5%	

旧耐震住宅の全壊率を50%とすると 全壊=27.0万棟
 倒壊を全壊の20%とすると 倒壊=5.4万棟
 生理め者は1世帯2人として 生理=10.8万人
 重傷者は半分として 重症=5.4万人
 死者は1/3として 死者=1.8万人
 東京都の人口は1450万人
 ⇒人口1万人当たり生理め72人、重傷者36人、死者12人
 ⇒死者率は0.12%

消防車両(消防車や救急車)は1万人当たり1台程度

もちろん地域によって被害状況は変わります。旧耐震木造住宅が多ければ被害は大きくなりますし、逆にほとんどが非木造や新耐震木造住宅であれば死傷者は極めて少なくなります。

図1.5.9は今の都市部の平均的な被害です。

図1.5.9 地域の被害(人口1万人あたり)

今の都市部では？

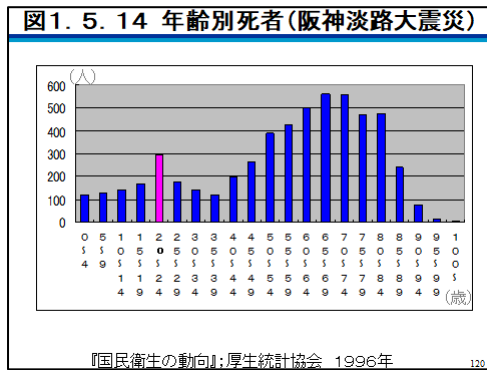
人口	10,000	人
世帯数	5,000	世帯・1世帯2人として
木造棟数	2,000	棟・マンションが多い
全壊	600	棟・全壊率30%と仮定
倒壊	60	棟・全壊の10%と仮定(木造の3%)
生理め(夜)	100	人・約100人当たり1人
重傷者	50	人・約200人当たり1人
⇒死者	約15	人・⇒死者率は0.15%
出火件数	3	件・全壊200棟に1件

※阪神淡路大震災に死者率
 ・神戸市は0.3%、芦屋市は0.5%

住宅の状況で全壊率などを調整して自分たちのまちの被害を考えることで、まちの強み・弱みを把握することにつながります。

救出された方の初日の生存率は約80%で、二日目は約20%に減少し、三日目は全員がご遺体だったとのことでした。

図1. 5. 14は阪神淡路大震災での年齢別の死者数ですが、旧耐震住宅に住んでいる高齢者を除くと、20代前半の死者数が突出しています。



実は神戸大学では37名の下宿生が亡くなっていますが、多くが旧耐震木造のアパートで、安価な部屋を借りた親孝行の学生でした。実はそのような悲劇は現在も続いています。



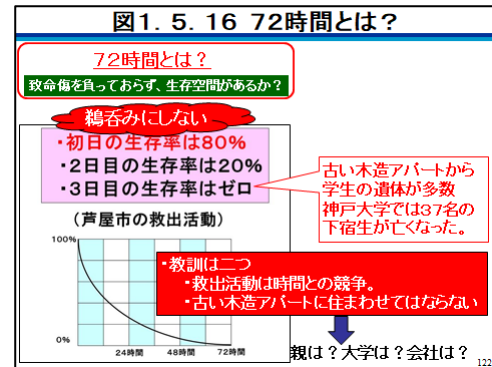
図1. 5. 15は熊本地震(2016年4月)で亡くなった学生が住んでいたアパートで、改築7年のきれいなアパートと表示されていますが、実は築42年の旧耐震木造建物でした。学生にアパートを紹介した大学のBCPの問題でもあり、学生アパートを提供するオーナーの責任です。

※学生や社員のアパートの耐震性

学校法人や企業のBCPに、学生や社員のアパートの耐震性についても含めているでしょう

か? 2005年に関西の大学生協を対象にした研修会で、学生にアパートを紹介している場合に「アパートの耐震性を確認しているか」を質問しましたが、耐震性を確認しているところは1つもなく、阪神淡路大震災の経験は全く活かされていませんでした。「新入社員や学生のアパートの耐震性に注意せよ」が大きな地震が発生するたびの教訓です。

図1. 5. 16も(誤った)防災の教訓です。

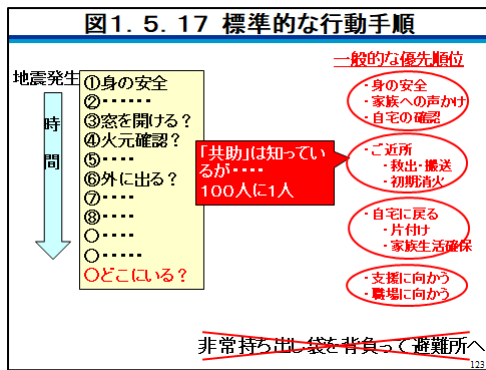


「0. 3 間違った防災の常識」で72時間の壁の話をしました。災害発生時に被災者の生存率は急激に落ちていきます。芦屋市建設部の記録では48時間後の生存率がゼロでした。家屋倒壊でもがけ崩れでもおぼれている子供でも救出活動は時間との争いです。しかし、なぜかメディアは「急激に生存率が落ちると言われている72時間」とか「72時間の壁」と報道します。しかし、その根拠を聞いたことは一度もありません。無責任な報道だと思います。これだけではなく、防災に関しては誤った報道が多く、報道関係者の防災知識の低さが大きな問題です。

さて、我が家での行動手順に戻ります。図1. 5. 17に直下地震での我が家での行動手順をまとめました。

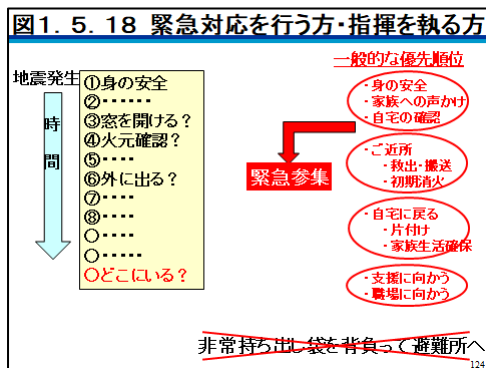
簡単な述べると下記となります。

- 1 番目 自分と家族と我が家 (自助)
- 2 番目 救出活動、初期消火 (共助)
- 3 番目 自宅での被災生活の準備
- 4 番目 出勤または要援護者支援や避難所運

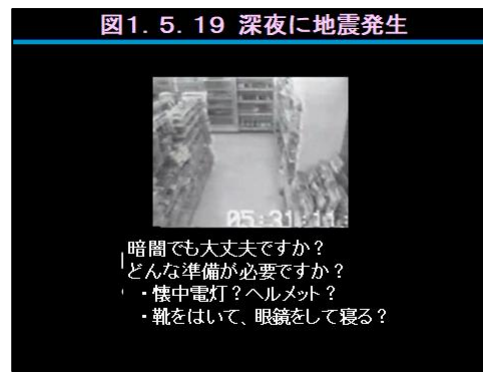


どこにも、「非常持ち出し袋を持って避難所へ」はできません。持ち出すとしたら、救出道具、消火器、救護箱のはずです。
 なお、今まで経験では「2番目の共助」を書き出せる方は少数です。もちろん「共助」という言葉は皆さん理解していますが、いざ行動として思い浮かべる方は少数で、これが現実です。

なお、地域には警察、自衛隊、行政職員、医療関係者、介護職員、企業の本部職員など緊急参集しなければならない方もいます。その場合は「1番目 自分と家族と我が家」の後は緊急参集になりますので、残してゆく家族が辛い目に遭わないように、普段から地域の方に事情を説明しておくことをお勧めします(図1.5.18)。



続いて、夜間に地震発生という厳しい状況について説明します(図1.5.19)。
 強烈な揺れが襲ってきて、突然停電です。大丈夫でしょうか？



その後の対応を考えると、懐中電灯、ヘルメット、靴・・・と考える方がいらっしやると思いますが、図1.5.20を見て下さい。倒壊した家屋や家具の下敷きになれば何もできません。まずは「丈夫な家と家具の転倒防止・ガラスの飛散防止」が大切です。



続いて住む家を失う方の予測です(図1.5.21)。人口1万に当たりの被害予測の延長で、全壊・大規模半壊や全焼で家を失う方を予想すると何人ぐらいでしょうか？

図1.5.21 住む家を失う人は？

人口	10,000	人	都市部
世帯数	5,000	世帯	1世帯当たり2人
木造棟数	2,000	棟	
全壊	600	棟	→1200人+大規模半壊+全焼 →社員・家族は？
倒壊	60	棟	
生埋め	120	人	
重傷者	60	人	
⇒死者	20	人	
出火件数	3	件	

阪神淡路大震災では神戸市・芦屋市・西宮市・宝塚市の人口約200万人の内、避難所への避難者は約30万人で全体の15%、平均的には人口1万人あたり1,500人でしたが、被害の大きい沿岸部では3,000人を超える方が

避難所を頼りました。

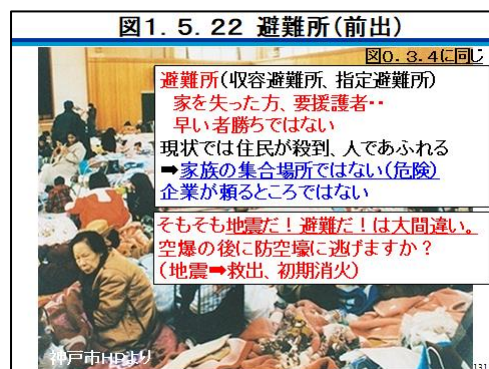
※収容避難者の人数

「0.3 間違った防災の常識」で避難について説明しました。これについて補足します。収容避難者とは災害で済む家を失って避難所を頼る被災者と、自宅で一人では生活できずに避難所を頼る要援護者を言います。

阪神淡路大震災では、直接死は約5,500名（即死は約4,000名）で、収容避難者は地震直後で約30万人、1か月後で20万人でした。一方、熊本地震では直接死は50名で、死者は阪神淡路大震災のわずか1%ですが、収容避難者は地震直後で約20万人、1か月後には1万人に大幅に減少しましたが、それでも死者数からみると阪神淡路大震災より増加しています。

熊本地震での避難者は「地震だ！避難だ！」と思ひ込み、飲食料や生活物資の配給を期待した住民ではないかと思われます。

図1.5.22は避難所の様子です。



「地震だ！避難だ！」は大間違いです。直下地震は突然に爆弾を投下された空爆のようなものですが、爆撃機が去った後に防空壕に集団で避難しますか？それとも防空壕から出て、救出救護・初期消火ですか？地域で初期消火に失敗したら大規模火災で自宅も失います。

地震だ！救護だ！初期消火だ！のはずです。

(4) 家庭の地震防災のまとめ

ここまで家庭の地震防災について検討してき

ました。それを踏まえ、DIGでは図1.5.23のように整理すると良いと思います。



- ①自分や家族が死傷しないための耐震対策
- ②救出活動・初期消火などの地域活動
- ③避難所を頼らないで済む飲食料や生活物資の備蓄

1.6 家庭の津波防災

続いては家庭の津波防災です。

ベストの危機管理は危機に陥らないことです。津波の浸水の危険性のない場所で生活することが最善です。しかし、昔から低平地に水田ができ、商業も河口や港を中心に栄えてきました。東日本大震災以降に、地域の津波危険度（レベル2津波）が見直され、自分の地域の津波の危険性を再認識された方も多と思います。津波の危険性のないところに住むことがベストですが、移転するにはお金と時間がかかります。

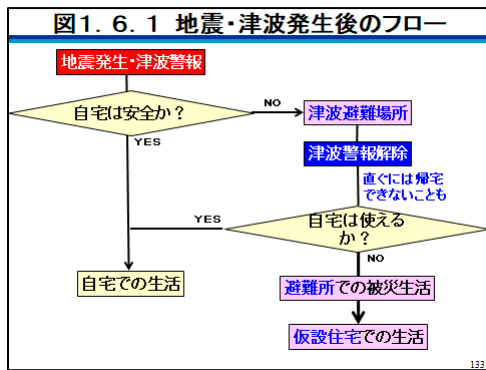
セカンドベストは被害の最小化と早期復旧です。大きな地震が発生し、津波警報が発令されたら津波避難場所へ避難し、津波が襲来した後は、時間はかかりますが生活再建に向けて動き出すことになります。

「1.6 家庭の津波防災」では下記について説明します。

- (1) 津波避難
- (2) レベル1とレベル2

(1) 津波避難

図1.6.1は地震・津波発生後のフローです。



最初に、津波に対する自宅の安全性の確認ですが、予想津波高と自宅の標高を比べて判断します。

最初は自宅の標高です (図1.6.2)。



水害対策の図1.3.1と同じです。自治体が公表している予想津波高と比較して津波の危険性を判断してください。

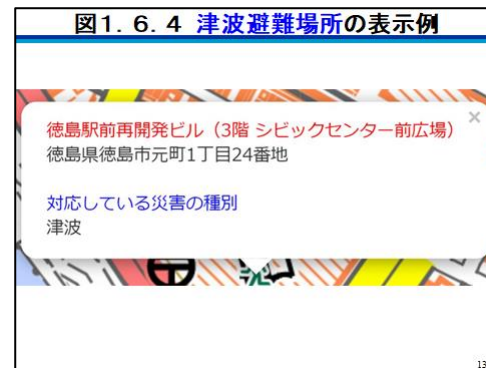
続いて、自宅が津波に襲われる危険性がある場合の避難場所の調べ方を図1.6.3に示します。

図の左上の日本地図画面のマーク (赤○) をクリックすると検索メニュー画面が表示されます。



順に、災害伝承・避難場所⇒指定緊急避難場所⇒指定緊急避難場所 (津波) を選択すると、地図上に避難場所のマークが表示されます。避難場所のマーク (青○) をクリックすると避難場所の名称・住所・避難場所の種類 (災害の種類) が画面に表示されます。

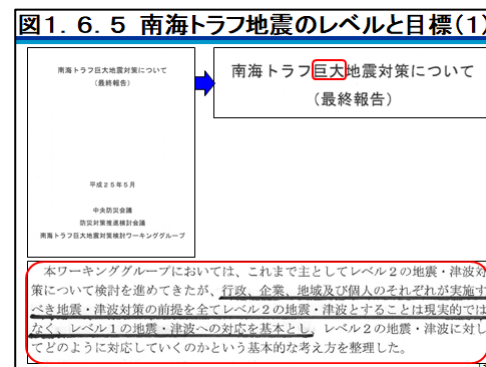
図1.6.4は徳島市の徳島駅前前の津波避難場所の表示例です。



なお、津波避難場所は揺れで被害を受けて使えなくなる可能性があるため、近隣の2～3ヶ所を候補として検討しておくことをお勧めします。

(2) レベル1とレベル2

2011年に発生した東日本大震災でM9の巨大な地震・津波を見落とした反省で、内閣府は2013年に、南海トラフでも起こりうる最大の地震・津波 (レベル2) を設定しました。図1.6.5は内閣府・中央防災会議の発表の抜粋ですが、この時に起こりうる最大地震・津波 (レベル2) に「南海トラフ巨大地震」という名称がつけました。



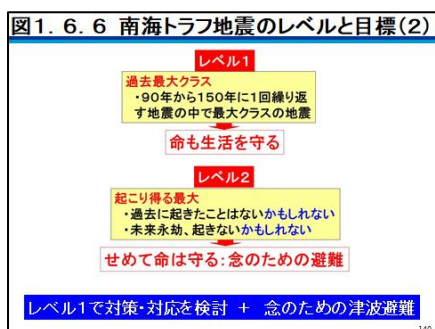
ここには、下記の様に明記されています。

- レベル1の地震・津波対策を基本とする
- 地震・津波対策の前提をすべてレベル2とすることは現実的ではない

※巨大地震とは

南海トラフ巨大地震はレベル2地震を指します。従来の東海・東南海・南海の3連動地震と区別するために名づけられました。「巨大な地震」とは区別してください。

レベル1とレベル2の要旨は図1.6.6のとおりです。



事前対策や復旧対応はレベル1津波に対して検討します。レベル2津波は避難する際の「念のための避難高」です。

※メディアの報道

実は図1.6.6はレベル2の発表後の某県の公表資料です。しかし、メディアをはじめ一部の大学教授など、「次はレベル2の南海トラフ巨大地震」が来ると煽っていますので、いつしかフェードアウトしました。

レベル2は起こりうる最大であり、未来永劫、起こらないかもしれない規模で、あくまでも念のための避難高に関するものです。ここでもメディアの不勉強が現れています。

参考までに、下記も同じ間違いを犯しています。

- 首都防衛／宮地美代子／講談社現代新書
- 南海トラフ巨大地震1／よしづきくみち／講談社

※レベル2の震度分布

レベル2 (M9.0) はレベル1 (M8.6) の4倍の規模です。南海トラフ地震を4倍にするには面積を広げるか、跳ね返り量を大きくする必要があります。南海トラフは東方向や南方向にはプレート境界があり、広げることはできません。西は日向灘に広げられますが、主には北へ震源域を広げました。さらに4倍にするために跳ね返り量を大きくした可能性もあります。

国は「科学的知見に基づいて」と発表しましたが、地震に多少詳しいものならだれでも思いつくことです。

その結果、西日本の各地にとってはあたかも直下地震の様に震源が近づき、マグニチュードが大きくなりましたので、震度6強～7の範囲が広がる結果となりました。しかしレベル2は「念のための津波高」に関するもので、震度についてレベル2は過大であり、レベル1を基本とします。

しかし、「内閣府が念のためのレベル2津波を発表」⇒「メディアが煽って次はレベル2の地震が予想されると発表」⇒「自治体もメディアに従って次はレベル2の地震が予想されると発表」、これが実態です。

【第2章 基礎編】

「第2章 基礎編」では下記について説明します。

- 2. 1 地域の防災
- 2. 2 防災授業
- 2. 3 まち歩き（まちに出よう）

2. 1 地域の防災

- (1) 地域の地震防災
- (2) マンションの地震防災
- (3) 地域の津波防災

(1) 地域の地震防災

地域の地震防災は1997年にDIGが三重県で誕生した時からのテーマです。DIGはその後、全国に広まりました。図2. 1. 1は大阪市西淀川区でのDIGの様子で、1テーブル1町会で小学校区程度の範囲の連合振興町会（複数の町会の連合体）でDIGを行いました。



各町会が「まちを知る⇒被害を知る⇒予防対策・災害対応」を検討し、意識共有のために発表会を行いました。

※大阪市の活動

私は2006年から6年間、西淀川区の全ての連合振興町会の防災指導を行いました。大阪市の残り23区については、大阪市の危機管理部門が西淀川区の事例を参考に指導を行いました。大阪市では2010年ごろまでに市内すべ

ての町会でDIGが行われたようです。しかし、残念ながら町会役員は数年で交代しますので、現状は不明です。

DIGの検討内容ですが、図2. 1. 2で説明します。これは同じ時期に藤沢市の町会で行われたDIGの様子ですが、内容は大阪市と同様です。

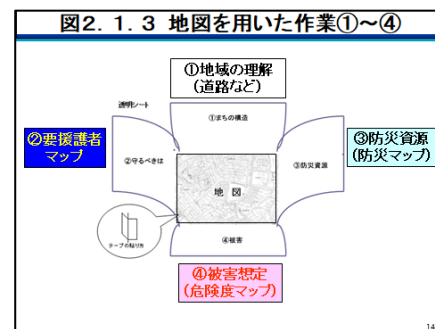


町会の地図を用いて下記のステップで検討を行います。

- ①まちを知る（まちの全体像）
 - ②守るべきもの（自宅や要援護者宅など）を確認する
 - ③役に立つもの（施設や設備など）を確認する
 - ④被害を想定する
- 次に①～④の結果を重ねて、課題や対策を検討し、情報共有を図ります。
- ⑤課題や対策を考える
 - ⑥課題や対策をまとめる
 - ⑦発表会（情報共有）を行い、地域の課題と対策・対応を参加者で共有する。

以下は詳細の説明です。

まず、地図を準備します。図2. 1. 3では大きな地図と透明シート4枚を用いています。



地図の大きさは参加者の人数によって決まっていますが、1班6～8名程度ですとA0を、4～5名程度ではA1を使っています。透明シートを使う方が参加者の理解が進みますが、簡略化して透明シートを使わないこともあります。透明シートを使わない場合はテーブルを汚さないように、油性のマーカーではなく水性のサインペンを用いています（「1.2 簡易地図でのDIGの体験」を参照）。

①まちを知る（図2.1.4）



地図の四隅をセロテープなどで留めて、1枚目の透明シートを重ね、マーカーで主要道路、鉄道、河川・池などを色塗りし、地域の全体像を把握します。

②守るべきものを確認する（図2.1.5）



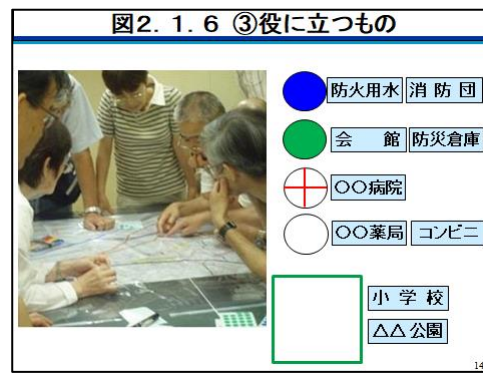
1枚目の透明シートの上に2枚目の透明シートを重ね、自宅や要援護者の位置を確認します。地域に介護施設や保育園等があればカラーの丸シールなどでその位置を確認します。

③役に立つもの確認する（図2.1.6）

2枚目の透明シートを外し、1枚目の透明シ

トの上に新たに3枚目の透明シートを重ね、役に立つもの確認します。

色は直感でイメージにつながるものを使います。例えば消火に関わるものは青色、避難場所、避難所、防災倉庫などは緑色、医療機関は白などです。災害対応時に役に立つ商店なども対象です。赤や黄色は危ないものや場所に使用しますので、ここでは使いません。



④被害を想定する（図2.1.7）

地域の被害は、地域の人口や世帯数、住宅の状況（新旧）などから参加者自らが想定します。参加者が被害を予想した例を図2.1.7に示します（計算方法は図1.5.9と同様です）。

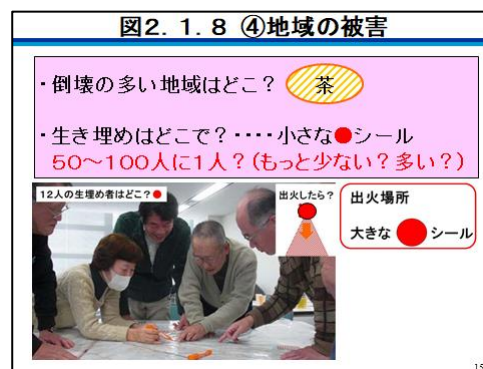
図2.1.7 地域の被害の予測例

震度6強での想定例 図1.5.9に同様

人口	1,000	人	
世帯数	400	世帯	1世帯2.5人として
木造棟数	200	棟	世帯の半数として
全壊	60	棟	木造の30%として
倒壊	6	棟	全壊10棟に1棟として
生埋め	12	人	倒壊1棟に2人として
重傷	6	人	生埋め2人に1人として
死者	2	人	重傷の3人に1人として
出火件数	0~1	件	全壊200棟に1件として

+マンションの被害

そしてその想定結果を4枚目の透明シートに書き込みます（図2.1.8）。



- 旧耐震木造住宅密集地域は赤や黄色のマーカーで囲み斜線で塗ります。
- 生き埋め者の発生現場や出火現場は●●シールで表示します。

⑤地域の課題や対策を考える

ここで4枚の透明シートを重ねて地域の課題を検討します(図2.1.9)。



これは藤沢市ではなく、大阪市西淀川区内の駅前の古い住宅街です。当時(今から約15年前)は木造密集地に高齢者が多く住んでおり、建物倒壊の危険性が高い地域で、そこには消火設備や活動できる若い方が少ないことが課題でした。

⑥課題や対策をまとめる

図2.1.10は地域の課題や改善策を考えて(大きめのポストイットに記入し)、模造紙に整理を行った様子です。



ここでは、

- 1) 地域の被害や課題
- 2) 予防対策
- 3) 初動対応
- 4) 長期的対応(避難所運営や要援護者支援)

の4項目に整理しました。

⑦発表会(情報共有)を行う

班ごとにまとめた結果の発表を行い(図2.1.11)、課題や解決策を会場全体で共有して、その後の地域防災活動に活かしていきます。



DIGでは、被害想定を検討では皆さんの表情が険しくなりますが、対応や改善策では皆さんが笑顔で発表されます。

※対応マニュアルの作り方

「1.2(2)マニュアルの作り方」と同様です。図1.2.16~17を参照してください。

(2) マンションの地震防災

阪神淡路大震災でのマンションの被害については図1.5.10で簡単に説明しました。マンションには、建物などの共用部と各家庭の居住スペースである専有部があります。共用部はマンション管理組合が管理し、管理組合≒自主防災組織でもあることが多いと思います。マンションの防災の検討手順は下記となります。

- 1) 建物の耐震性
- 2) 棟全体(共用部)の検討
- 3) 専有部の検討
- 4) 初動マニュアルの検討

1) 建物の耐震性

図2.1.12はマンションなどの非木造建物(RC造やSRC造)の全壊率です。

非木造は木造と比べれば丈夫で、旧耐震の建物でも震度6強程度の揺れでの全壊率は約10%、倒壊に至るものはその1/10で全体の約1%程度です。

図2. 1. 12 建物の耐震性(非木造の全壊率)



しかし、マンションが倒壊すれば多くの死傷者が発生し、建物は解体となって全世界帯が住む家を失い、影響が大きいためにマンション防災では建物が倒壊しない耐震性が大前提です。

マンションが新耐震、または旧耐震でも耐震補強を行っている場合は、6強の地震でも全壊する可能性は極めて低く倒壊はまずありません。しかし、6強であれば中破(半壊)や小破(一部損壊)の可能性はあります。

2) 棟全体(共用部)の検討

共用部については図2. 1. 13を参考に被害を予想し、事前対策、地震後の対応計画を検討します。

図2. 1. 13 共用部 どこで、どんな被害?



旧耐震のマンションでは、たとえ地震で倒壊や全壊に至らなくとも、災害後に大規模な補修が必要なる場合は、その間は居住できなくなります。事前の建て替えや耐震補強をお勧めします。

3) 専有部の検討

続いて、専有部について検討を行います(図2. 1. 14)。専有部では低層階に比べて上層階ほど揺れが大きくなりますので、室内の被害も大きく、住民が負傷する可能性も高くなります。家具の転倒防止・落下防止やガラスの飛散防止などが大切です。

図2. 1. 14 専有部 どこで、どんな被害?



4) 初動マニュアルの検討

最初に、各家庭での対応を検討します。続いてマンション全体としてどのような対応が必要か議論します(図2. 1. 15)。

図2. 1. 15 対応マニュアル例(マンション)

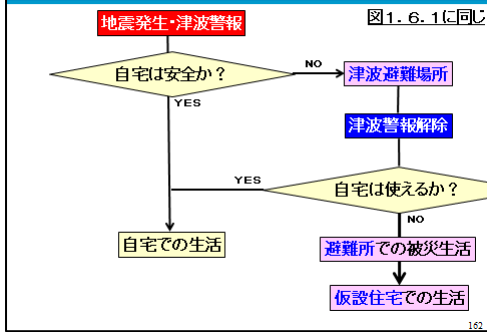
対応	家庭	組合長	班	班	民生委員	町会	ページ	個別マニュアル
...	◎						2	安全確保 ①.....
...	○	▼	◎		◎		3	②.....
...	○	☆	○	◎	◎	▼	4	③.....
...			◎		○	○	5	④.....
...		▼	◎		○		7	
...		◎	○			▼	8	
...	○		◎		○		10	
...		◎				○	11	

※マンション各戸の対策・対応の進め方

分譲マンションの特徴は、マンション管理組合(≒自主防災会)があることですが、一般的には役員は1~2年で交代しますし、災害に関しては素人集団です。

マンション防災では「家庭の防災=各戸の対策・対応」が基本です。大切なことは家具の固定やガラスの飛散防止等の耐震対策で、次に各家庭での初期消火で、その後の被災時生活でも各家庭の食料の備蓄やカセットコンロ、簡易トイレの準備が原則です。備蓄でもマンション管理組合が居住者全員分を十分に備蓄するこ

図2. 1. 18 地震・津波発生後のフロー(再掲)



まずは安全な場所に住むことです。津波の危険がある場合は人命を守るための津波避難が必要です。地域には自力では津波避難が難しい高齢者や要支援者もいます。津波による犠牲者を減らすには、避難場所や避難路（照明を含む）の整備、声掛けや車両の活用など、できる限りの努力が必要です。特に東日本大震災と比べて、南海トラフ地震の津波の到達時間は早いので注意が必要です（特に駿河トラフに面した地域では、沿岸に津波が瞬時に到達しますので、特に注意が必要です）。

ここでは下記について説明します。

- 1) 高台（安全な場所）への移転
- 2) 防潮堤の建設
- 3) 津波避難場所の確保

1) 高台（安全な場所）への移転

図2. 1. 19は事前の高台移転の例です。



2013年にNHKで放映された連続テレビドラマ「あまちゃん」の舞台となった岩手県久慈市の小袖集落は高台にあります。保育園や漁村センターを含む住宅の多くは標高75mに、小袖小学校は標高160mにあります。東日本

大震災での津波被害は小袖漁港付近に限られました。

図2. 1. 20は東日本大震災の津波で被害を受けた宮城県岩沼市の事例で、震災後に沿岸部の6集落がまとまって内陸部へ移転したものです（玉浦西地区）。

図2. 1. 20 沿岸部から移転(岩沼市玉浦西)



玉浦西地区は被災後の移転ですが、多くの犠牲者が出てから移転するのではなく、理想は事前の移転です。国や自治体も震災後の復興に膨大な予算を投じるよりも、事前の対策に予算を振り分けるべきです（事前復興です）。

※南海トラフ地震対策について

東日本大震災の復興予算は原発事故対応を除いても、30兆円を超えています。南海トラフ地震では被害規模や被災者数は東日本大震災の10倍以上と予想され、復興予算は日本の対応力を越えます。事後対応ではなく、次の南海トラフ地震までに事前の地震対策と津波対策を可能な限り進める必要があります。

2) 防潮堤の建設

図2. 1. 21は浜名湖から天竜川までの約18kmにわたって建設された防潮堤です。

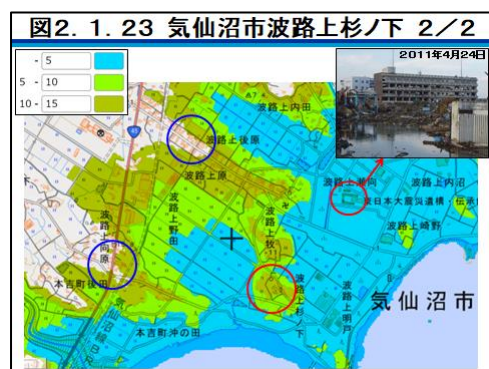
図2. 1. 21 予防対策の事例(浜松市)



標高な15m（L2対応と思われます）、総工費は330億円で民間企業の寄付で賄われました（その内、一条工務店が300億円を寄付しており「一条堤」とも呼ばれています）。大きな金額ですが、復興予算に比べれば安価です。

3) 津波避難場所の確保

図2.1.22～23は東日本大震災での津波避難場所の選定の失敗例です。当時はM7クラスの宮城県沖地震の津波に備えていたので、気仙沼市波路上では、この地域の津波避難場所として標高12mの「杉ノ下の高台」が選ばれました。東日本大震災ではそこへ津波高14mの津波が押し寄せ、約60名の方が退路を断たれて亡くなりました。なお、この地域には震災遺構となった気仙沼向洋高校があります。津波はその4階にまで達しました。



津波避難場所の選定にあたっては、予想を超える津波であっても対応できる場所を選ぶべきで、十分な高さがあるとともに更なる避難路を確保できる場所（たとえば青丸印）を選定すると良いと思います。さらに避難の長期化や避難場所での体調変化（低体温症など）にも対応できる場所が望ましく、この時でも国道45号の

内陸側にある階上中学校が津波避難場所に指定されており、ここに避難すべきでした（最大の誤りは、三陸津波クラスではなく宮城県沖地震・津波に備えていたことです）。

なお、近くに避難場所がない場合には図2.1.24に示す津波避難タワーの設置が検討されますが、これを見て育った子供たちが大きくなれば、危険なこの町から出ていく（町外に避難すること）を考えるようになり、過疎化が進むと思います。津波避難タワーは「背に腹は代えられない策」と考えるべきで、次世代のためには安全な場所に住宅建設用地を確保すべきだと思います。



2.2 防災授業

- (1) 水害編（小学生）
- (2) 地震編（小学生）
- (3) 津波編（小学生）
- (4) 中高生の防災授業

小学生を対象とした防災授業では「大好きなまち（ふるさと）で安全に生きること」を目標として、下記の授業を行います。

- 豊かな自然と大好きなわがまち
- 時に災害が発生する（自然が時に牙をむく）
- 防災とは災害から大切なものを守ること
- 災害後には互いに助け合うこと

(1) 水害編（小学生）

小学校高学年を対象とした2時限（45分×2

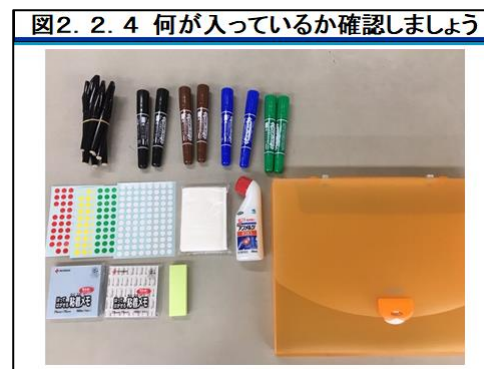
コマ＝90分)の防災授業を紹介します。支援学級の子供たちも一緒に参加しています。低学年向けの依頼もありますが、低学年の子供たちだけでの防災授業は難しいので、その場合は参観日などに授業を行い、保護者や地域の方々にも参加していただいています。低学年の場合は、表示する画面(パワーポイント)の漢字には全てふりがなを書き入れています。進行は図2.2.1の通りです。

授業の開始前に小学校区の地図と透明シートの準備を行っておきます(図2.2.3)。地図はほとんどの場合、市区町村から提供していただいています。白地図よりも、学校や公園の名称などが記入された地図の方が子供向けです。サイズはA1程度、カラー印刷は高価なので通常は白黒印刷です。透明シートは床をマッキー(油性ペン)で汚さないため、1枚だけです。

図2.2.1 本日の進め方

1)自分のまちを知る	1時 限目
2)自分のまちのすきなことは?	
3)あなたの大切なものはなんですか?	2時 限目
4)たくさんの雨がふると?	
5)気を付けることは?	
6)困っている人を支援する	
7)きょうはどんなことがわかりましたか?	

文房具類は図2.2.4の様に、班ごとに箱や籠に入れておきます。



はじめに

図2.2.2は防災授業のタイトル画面です。



子供たちが「大好きなまち」をイメージできるような写真や絵を用います。

授業内容については、先生方に30分程度の事前説明を行います(合同防災研修を兼ねる場合は90分程度)。先生は忙しい方が多いので会場(体育館や図書室など)の手配以外の準備はお願いしていません。

当日に、会場まで子供たちを連れてきていただければ十分です。1班は4～6名で、普段の班活動でも良いし、地域(近所)でグループ分けしてもかまいません。

図2.2.3は地図の準備状況です。



子供たちが会場に入場して班ごとに着席すると、地図を目の前にして自然に、どこに何があ

るか？自宅はどこか？など、ワイワイと検討が始まります。

子供たちに説明するルールは一つだけ、「ほかの人の意見を否定しない」です。防災にはいろいろな考えがあることを説明し、自由な発想を促します（図2. 2. 5）。

1) 自分のまちを知る

さて、授業の開始です。小学校区の地図を用いて色塗りを始めます（図2. 2. 6）。



大きな道路（茶）、河川や水路（青）、鉄道（黒）を書き入れます。マーカーは色ごとに2本ずつ準備しておく、子供たち全員が作業できます。マーカーは太い方を使います。

次は、学校や保育所や公園（緑）を書き入れます（図2. 2. 7）。ここまで作業を進めると子供たちも徐々に地図に慣れてきます。



※低学年の場合

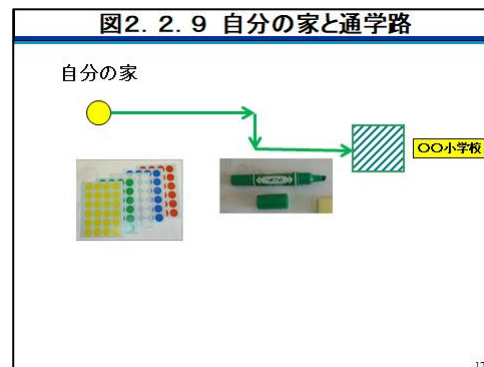
上図の右下の写真は低学年を対象とした防災授業の様子です。低学年の場合は保護者や地区の役員にも参加をお願いしています。

続いて、公民館などの公共施設や好きなお店など●○シールを使って確認していきます（図2. 2. 8）。



なお、図には「内緒の遊び場」とありますが、子供たちは正直に教えてくれます。

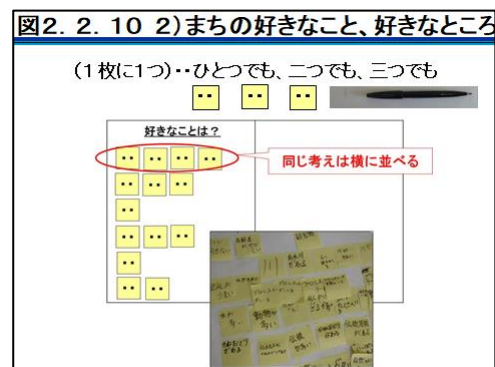
次に子供たちの自宅にシール（黄色）を貼り、通学路を緑で記入します（図2. 2. 9）。



なお、この段階でもまだ地図になれていない子供も多いので、「教えあっていいですよ」と促しています。

2) 自分のまちの好きなことは？

次は、自分のまちの好きな場所、好きな人、好きなことです（図2. 2. 10）。

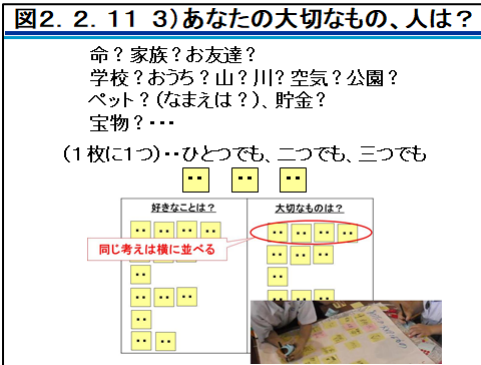


今までの作業で、子供たちの意識が「自分たち

のまち」に向いたところで、質問の投げ、各自がポストイットに記入し、模造紙に整理します。

3) あなたの大切なもの

次に、子供たちに「あなたの大切なもの」を考えてもらいます(図2. 2. 11)。子供たちは「自分の命、家族の命」から始まって実にたくさんものを挙げます。ただし、ペットは「ペット」とは書かずに「ネコの〇〇」の様に名前を書くようにしています。



この作業の終了時に、防災とは「大切なもの」を守ることであることを伝えます。ここで1時限目が終了です。ただし、休憩中も継続して作業を進める子供たちも多くいますが、そこは自由にさせています。

休憩時間が終わるころには、実に多くのことが書き出され、整理されているはずです。

4) たくさんの雨が降ると？

2時限目のスタートです。最初に図2. 2. 12を用いて雨の恵みを考えてもらいます。



その上で、豊かな自然でも時に雨が降りすぎると洪水が起きることを説明します(図2. 2.

13)。

川の上流でたくさんの雨が降りすぎると、川の水位が上がり、堤防が決壊して氾濫が起きます。



河川が氾濫すると校舎が水没することもあります(図2. 2. 14)。



また、ゲリラ豪雨のように市内にたくさんの雨が降ると、低い所で浸水します(図2. 2. 15)。



特にアンダーパスの危険性は丁寧に説明します。

5) 気を付けることは？

子供たちに、校区の中の水害の危険な場所を考えてもらい、その場所に●シールを貼ります。

その後、通学路や内緒の遊び場の近くに●シールがないかを確認し、子供たちに「気を付けることは？」について整理してもらいます(図2. 2. 16)。

図2. 2. 16 5) 気を付けることは？

どんなところが危ないと思いますか？
川・水路・池・・・●

通学路は安全ですか？遊ぶ場所は？
(1枚に1つ)・・・ひとつでも、二つでも、三つでも

気を付けること(1)

同じ考えは横に並べる

6) 困っている人を支援する

まずは子供たちに「避難場所」と「避難所」の違いについて説明します(図2. 2. 17)。

図2. 2. 17 避難とは？(前出)

図0. 3. 1に同じ

避難とは？・・・二つの意味があります

一つ目は
危ない場所にいる方が安全な場所に行くこと
安全な場所を避難場所とします。

- ・洪水では・・・洪水避難場所(高いところ)
- ・津波では・・・津波避難場所(高いところ)
- ・大規模火災では・・・広域避難場所(広いところ)

二つ目は
家を失ったり、ひとりでは生活ができないひとが頼る所
・避難所(指定避難所)

151

避難場所と避難所の違いは大人でも理解していない方も多く、家に帰ったら家族の方にも伝えてほしいと伝えています(内容については「0. 3 間違った防災の常識」を参照)。また、災害ごとに避難場所が違うことも説明します。

図2. 2. 18は洪水避難場所の例です。

図2. 2. 18 避難場所(河川が氾濫した場合)

図0. 3. 2に同じ

高い所が洪水避難場所です

12m
8m
4m
0m

水面から地面までの深さ

次に避難所について説明します(図2. 2. 19)。避難所では自分たちでどんな手伝いができるかを考えてもらいます。

図2. 2. 19 困っている人を支援する(前出)

図1. 5. 22と同様

避難所です(指定避難所ともいいます)
自宅を失った方、自宅での生活が困難になった方
皆さんも家を失った避難者として。
ここでどんな手伝いができますか？

子供たちは募金などの経験はありますが、自分自身が被災者になることは考えたことがありません。そこで子供たちに、この中にいる被災者の一人としてどんな手伝いができるかを考えてもらいます。

子供たちは、このような被災経験は少ない(または全くない)ので最初はなかなか答えが出ません。そこで「5秒だけヒントを見せます」と言って図2. 2. 20をちらっと見せます。

図2. 2. 20 困っている人を支援する(ヒント)

炊き出しの手伝い

避難所の清掃

高台の高齢者にお弁当を届ける
6年生と4年生の姉妹。
新学期まで1日に3回、1ヶ月間続けた。

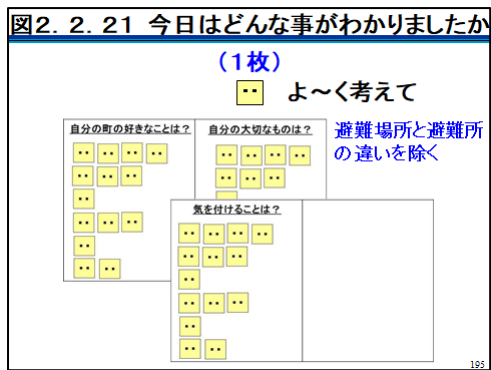
そうすると「食事を配るお手伝い」「掃除をしっかりと行う」や「幼い子の相手をしてあげる」「お年寄りを手伝う」などなど、たくさんのお考えが出てきます。子供たちは避難所で自分たちができる事を理解します。

7) きょうはどんなことがわかりましたか？

防災授業の最後の質問です。きょうの防災授業を振り返って「きょうはどんなことがわかりましたか？」です(図2. 2. 21)。

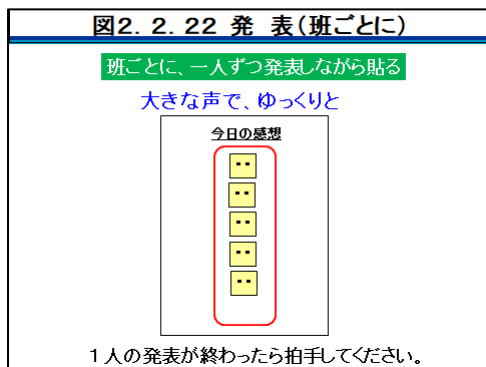
使えるポストイットは1人1枚だけです。ここ

は十分時間を取ります。



中には自分の意見を書けない子供もいますが、その場合は「無理に書く必要はありません。そのかわり、この後の発表会での発表を聞いてあげて下さいね」とお願いしています。

全員が書き終わったら、班ごとに発表会を行います。「大きな声で、ゆっくりと」とお願いします。一人ずつ発表し、発表が終わったら模造紙に貼っていきます。素晴らしい発表が続くはずで（図2.2.22）。



まとめは次の画面（図2.2.23）を表示して、講師からの最後の挨拶とします。



お気づきでしょうか？45分×2コマの授業で講師からの講義は

●たくさんの雨が降ると？

●避難場所と避難所の違い

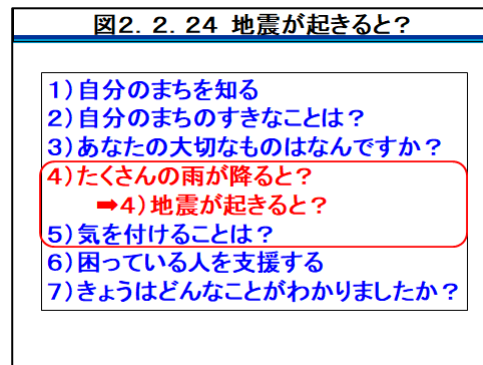
の2点だけで、あとは子供たちが自ら考えて答えを出していきます。

※避難について

避難を強調するだけの授業は「危ない故郷を捨てていく」こととなりますので、注意が必要です。

(2) 地震編 (小学生)

次は地震編の説明です。違いは「たくさんの雨がふると？」が「地震が起きると？」に変わること、そのほかは同じです（図2.2.24）。



ここでは4) について説明します。

4) 地震が起きると

まず、地震の原因や地震の種類については「1. 1 (1) 地震・津波被害」と同様です。

図2.2.25：地震の原因は？

図2.2.26：日本の周りは4つのプレートが

図2.2.27：豊かな自然

図2.2.28：ときどき地震や津波が発生

図2. 2. 25 地震の原因は？(前出)

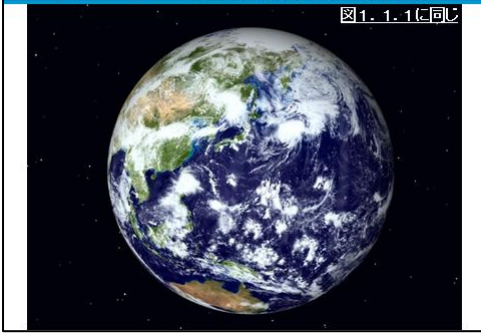


図2. 2. 26 日本の周りは4つのプレートが。



図2. 2. 27 豊かな自然



図2. 2. 28 ときどき地震や津波が発生

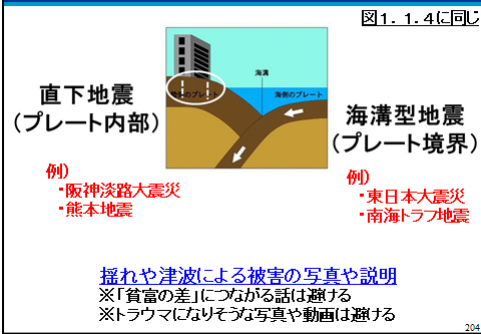


図2. 2. 29 自宅では？



図2. 2. 29は阪神淡路大震災での住宅内部の被害です。

このような中で自分の命だけではなく、あなたの大切なものも守れますか？と聞きます。

室内の対策については、家具の転倒防止とガラスの飛散防止の話をしします(図2. 2. 30～2. 2. 31)。

図2. 2. 30 クギやネジが使えない場合は



図2. 2. 31 ガラスの飛散防止



室内の家具は、マンションのように釘やねじが使えない場合でも突っ張り棒などを使って転倒防止を図ることができます。ガラスの飛散防止は窓ガラスだけではなく、食器棚の前面のガラスにも必要です。

図2. 2. 32からは屋外の被害です。

次に、地震による被害について説明します。なお、子供たちが住んでいる家屋は色々ですが、旧耐震住宅などの話はしていません。小学生では「いじめ」につながる可能性があるものはテーマにしないようにしています。家庭での地震被害の話は、全員に共通の室内の被害と屋外の被害としています。

図2. 2. 32 通学路では？ 1/2



屋外については。固定されていない自動販売機や古いブロック塀について説明します。特に子供たちはブロック塀が倒壊した現場を見たことがありませんので、ブロック塀の危険性を認識していません。ダンゴ虫のポーズをとる前に、危険な物から離れるように教えます（後述の図2. 3. 6の大阪北部地震でのブロック塀の倒壊を参照）。

それ以外にも図2. 2. 33のように看板の落下や、電柱や電線の危険性についても説明します。

図2. 2. 33 通学路では？ 2/2



この段階で「5) 気を付けることは」を問いかけ、その後の6) 7) に進むことは水害編と同じです。

(3) 津波編 (小学生)

2005年に岩手県宮古市の宮古漁港近くの鯨ヶ崎小学校で行った津波防災授業を紹介します（実はDIGを用いた、小学校での最初の津波防災授業でした）。

津波防災授業の進行も水害などと同様に図2. 2. 34のとおりです。ここでは2) 4) 7)

について紹介します。

図2. 2. 34 津波が起きると？

- 1) 自分のまちを知る
- 2) 自分のまちの好きなことは？
- 3) あなたの大切なものは何ですか？
- 4) たくさんの雨が降ると？
→4) 津波が起きると？
- 5) 気を付けることは？
- 6) 困っている人を支援する
- 7) きょうはどんなことがわかりましたか？

2) 自分のまちの好きなことは

図2. 2. 35は海の恵みを考えている様子です。

図2. 2. 35 2) 海の恵みを考える

海のめぐみをあげてみよう

すぐそばにある海。たくさんの恩恵を受けていることを忘れてはなりません。いたずらにこわがらないで。

多かったのは「魚」。「塩」「海水浴」も多数。

「ウミネコ」なども。海が身近にあるため、かなり詳しい。

4) 津波が起きると？

次は「津波が起きると？」ですが、東日本大震災前は岩手県でも宮城県沖地震津波が対象でした。過去の津波映像（トラウマにならないような映像を選びました）とハザードマップで津波被害を説明しました（図2. 2. 36）。

図2. 2. 36 4) 津波が起きると？

地震津波の被害や津波の起こる仕組みを学ぼう

「めぐみの海」も100年に1度くらいは大災害をもたらします。

①最近起こった大災害であるスマトラ地震津波の話听取了。

②津波はどうやって起こるのか、津波が来たらこの地域はどうなると予想されているのかなども学習しました。

この周辺では・・・

※鯨ヶ崎小学校の標高

校庭の標高は7mで、宮城県沖地震津波の浸水域（浸水範囲図からは標高5mと思われます）外でした。東日本大震災では校庭の津波浸水深

は約0.5mでした。

7) きょうはどんなことがわかりましたか？


図2.2.37は「今、津波が起きたら？」と「きょうはどんなことがわかりましたか？」について、子供たちの意見をまとめたものです。

「今、津波が起きたら？」に対しては

- 高いところへ逃げる
- が圧倒的多数でした。

図2.2.37 6) どんないことがわかりましたか？

では、今、津波が起きたら？



高いところへ逃げる！
この答えが圧倒的多数

9999日の自然の恵みと1日の災い

「自分のまちを知っているようで知らなかった」
「やっぱり海が大好き」
「津波がこわいこともよく分かった」

人生設計に織り込む：人生BCP

避難することが防災⇒危ない故郷を捨てていく

最後の「きょうはどんなことがわかりましたか？」に対しては

- 自分のまちを知っているようで知らなかった。
- やっぱり海が大好き。
- 津波が怖いこともよく分かった。

等の意見が出ました。子供たちはしっかりと受け止めてくれたようです。

なお、図2.2.38は東日本大震災から1か月後の銚ヶ崎小学校とその周辺の被害状況です。



津波は標高7mの学校の校庭に到達しました(浸水深は0.5m)。

図2.2.39は隣接する神社です。



児童は先生の指示で学校に隣接した神社(標高25m～35m)に避難して、全員が無事でした。

(4) 中高生の防災授業

中高生向け防災授業の考え方と実施事例について説明します。

- 1) 防災授業の考え方
- 2) 実施事例
 - ①南海トラフ地震の大局観
 - ②津波対策

1) 防災授業の考え方

中学生や高校生の防災授業の考え方を図2.2.40に示します。災害の種類はその地域にあったものを選び、テーマは「現在の防災」だけでなく、「未来の家族を守るために」も加えています。

図2.2.40 中高生向けの防災授業について

1 災害の種類
1回の防災授業では災害の種類は1種類としています。その地域にとって、最も影響のある災害が選ばれます。候補は、風水害、土砂災害、地震、津波災害です。時間が許せば、災害発生のメカニズムについても説明します。

2 テーマ
地域の防災がメインテーマですが、自宅の防災対策をテーマに加えることもあります(※貧富の差が影響しないよう気を配ります)。現在の防災だけでなく、2～30年先(将来の家族を守るために)をテーマに加えることもあります。

災害の種類はその地域にあったものを選びます。

地震・津波に関しては下記の順で進行します。

- プレートテクトニクスとは

- 直下地震と海溝型地震の違い
- 被害を考える
- 予防を考える
- 対応を考える

水害に関しては下記の順です。

- 降雨の傾向を知る
- 簡略化した流出解析の体験
- 河川氾濫・内水氾濫での被害を考える
- 対応（避難）を考える
- 復旧作業を考える

もちろん、時間が限られる場合はテーマを絞って実施します。

防災の基本的な考え方は、今までに述べてきたように

- ベストの危機管理は危機に陥らないこと
- セカンドベストが被害の最小化と早期復旧であり、逃げる（避難する）ことは被害の最小化の一部です（「0-2 防災の基本」を参照）。また、「現在の防災」だけでなく、「未来の防災（将来の家族を守るために）」も加えています。

2) 実施事例 ①南海トラフ地震の大局観

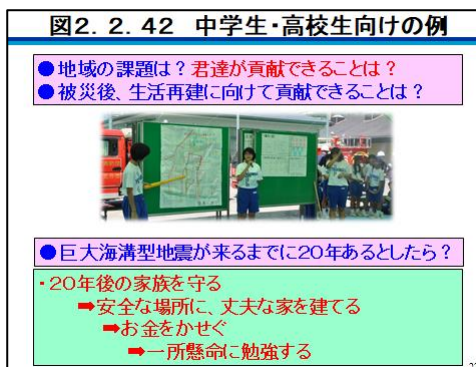
図2. 2. 41は南海トラフ地震での被害範囲が広大であることを理解するための授業の様子です（45分1コマの授業です）。体育館の床に西日本の地図を広げ、震源域の広さや、震度分布、津波分布などを説明して、被害の広さや救援が遅れることなどを説明します。その上で被害を最小に抑える備えについて考える授業です。



2) 実施事例 ②津波対策

中・高生の津波防災授業も前半は小学生と基本的には同じです。違いは最後の設問です。

図2. 2. 42の上半分は、中学生が「地域の弱点（課題）」を知り、「自分たちが**事前に**地域に貢献できること」や「自分たちが**被災後に**できる事」などを考えて、地域で発表会を行っている様子です。



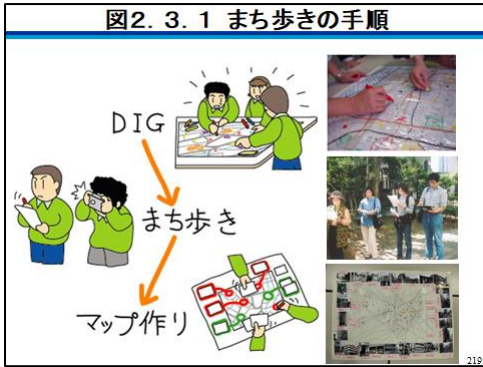
また、高校生の場合は、下半分の「巨大海溝型地震が来るまで20年あるとしたらどうする？」という設問です。図に代表的な回答を掲載しました。男子生徒の場合はほとんどが「今を大切に生きる」ですが、女子生徒では少数ですが下記のような回答があります。

- 20年後の家族をしっかりと守る
 - ➡そのため安全な場所に丈夫な家を建てる
 - ➡そのためにはお金が必要
 - ➡そのために一所懸命に勉強する
- 従って、「**防災＝今は一所懸命に勉強する**」という回答です。いかがでしょうか？

2. 3 まち歩き（まちに出よう）

図2. 3. 1はまち歩きの手順のイメージです。

図2. 3. 1 まち歩きの手順



まち歩きの方法は、単にまちを見て回るだけでなく、まちの良い点（災害につよい点）と悪い点（災害に弱い点）を確認して課題を把握し、その後の改善につなげていくことです。

まち歩きの手順は下記となります。

- 1) コースを決める
- 2) 役割を決めてまち歩きを行う
- 3) 結果を整理する（マップ作り）
- 4) わがまちを分析する

まち歩きの手順を説明します。

1) コースを決める

事前にDIGを行い、まちを把握した上でコースを決めます。まち歩きの時間はおよそ30～45分程度です。

2) 役割を決めてまち歩きを行う

大人だけの場合は、1グループは6～10名程度で、係は下記の4つです。

- 班長兼安全確認係 1～2名（交通事故に気を付けて）
- A班：主にまちの良い点（災害につよい点）を確認する係 2～3名
- B班：主にまちの悪い点（災害に弱い点）を確認する係 2～3名
- 撮影係 1名（撮影に際してはプライバシーに気を付けてください）

図2. 3. 2は2006年に大阪市西淀川区で行ったまち歩きの様子です。

図2. 3. 2 まち歩きの様子



まち歩きは町会の研修会だけでなく、子供たちの防災・防犯授業として行う事もあります。その場合、まち歩き中に事故が起きないように、図の中央の写真では大阪府警に協力を頂き、女性警察官に子供たちのまち歩きに同行していただきました。

3) 結果を整理する（マップ作り）

まち歩きの結果は図2. 3. 3～2. 3. 4のように、地図に整理します。

- シール：まちの良い点（災害に強い点）
- シール：まちの悪い点（災害に弱い点）

図2. 3. 3 まち歩き結果の整理

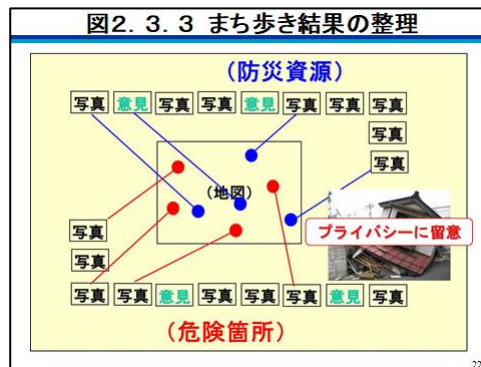


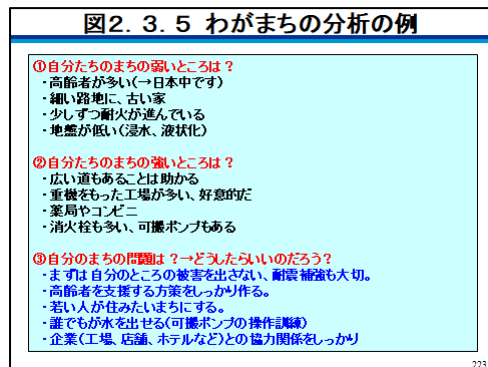
図2. 3. 4 まち歩き結果の整理の例



なお、プライバシーに問題がある場合は写真ではなくメモを貼ります。このまち歩きマップをわがまち防災マップに仕上げ、各戸配布した町会もあります。

④わがまちを分析する

わがまちの分析は図2.3.5の様に整理します。



わがまちの良いところ(災害に強いところ)と悪いところ(災害に弱いところ)を確認した上で、課題と改善策を検討します。

※まち歩きの所要時間の例(目安)

- DIGとまち歩きコース決め・・・1時間程度
 - まち歩き・・・30～40分程度(往復の時間を含む)
 - 写真の印刷・・・昼休みに印刷
 - 写真の整理と分析・・・40分
 - 発表・・・班×5分
- 全体では、10時に始まり、3時に終了するイメージです。

※まち歩きの必要性

図2.3.6は2018年の大阪北部地震で小学生がブロック塀の下敷きになって死亡した現場です。この小学生はブロック塀が危ないことを知らなかったのだと思います。



なお、このブロック塀は小学校のプールの目隠し用で、その高さは違法でした。写真の右下は

改善後です。

この事故は、違法ブロック塀を放置していた学校と地域の防災意識の低さが事故の原因とされます。地域防災に関わっている方なら、まち歩きで危険なブロックを認識できることはわかると思います。子供たちに「頭巾をかぶって避難」「自分の命は自分で守れ」と教える前に、子供たちが「頭巾をかぶらなくても命を守れるように予防対策を進めること」が大人の責任だと思います。

加えて、子ども達の通学路に、ブロック塀だけでなく危険個所がないかどうかの確認し、改善していくことが町内会や自主防、地域の防災士の責務だと思います。

第3章 応用編

「第3章 応用編」では下記を説明します。

- 3. 1 地域の防災（応用編）
- 3. 2 企業の地震防災（製造業など）
- 3. 3 企業の地震防災（建設業など）
- 3. 4 企業の津波防災
- 3. 5 学校・施設・病院の防災
- 3. 6 自治体（市区町村）の対応（概要）
- 3. 7 防災関係機関の連携（概要）

3. 1 地域の防災（応用編）

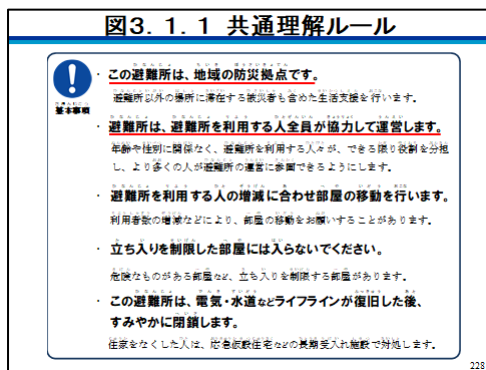
- (1) 避難所の運営
- (2) 要援護者支援
- (3) 事前復興計画とまちづくり

(1) 避難所の運営

1) 避難所運営マニュアル

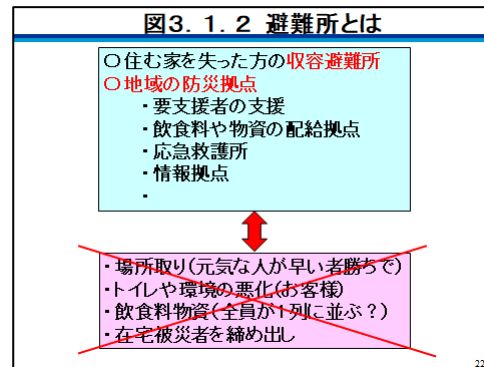
阪神淡路大震災直後に神戸市長田区の駒ヶ林中学校で、住民による避難所の自主運営が行われ、避難所開設の数日後に避難所運営に関する「共通理解ルール」が作られました（1995年兵庫県南部地震における緊急避難行動および避難所生活に関する調査／宮野道雄ほか／地域安全学会1995）。

これをもとに神戸市や愛知県で「避難所運営マニュアル」が作成され、全国に広まりました。図3. 1. 1はこ全国に広まったマニュアルの冒頭に記載されている共通理解ルールの一部です。



この共通理解ルールの特徴は図3. 1. 2に示す下記の2点です。

- ①家を失った方を収容するところ（収容避難所）
- ②地域の防災拠点



2) 役割分担

避難所は収容避難所の機能の他、地域の防災拠点としての性格も併せ持ちますので、避難所周辺の町会が協力して避難所運営委員会を構成し、自分たちで運営します。学校は施設管理者として、自治体は飲食料の手配、応急救護所の設置・運営、情報の提供などの後方支援を行います。

図3. 1. 3は避難所運営の役割分担をまとめたものです。

機関名	主な役割
行政	<ul style="list-style-type: none"> ・避難所の開設及び避難所運営の後方支援 ・避難所に対しての食料、物資などの配給計画の作成と配給の実施 ・避難者の心身の健康支援 ・屋外避難者に対する支援 <p style="text-align: right;">後方支援</p>
施設管理者	<ul style="list-style-type: none"> ・避難者受入れ前の施設的安全確認 ・放送設備等の点検 ・使用可能場所、立ち入り禁止スペースの指定 <p style="text-align: right;">施設管理</p>
住民	<ul style="list-style-type: none"> ・避難所共通ルールの遵守 ・避難所運営委員会の設置 ①委員会の構成員の決定、避難所運営委員会の開催 ②各運営班の設置 <p style="text-align: right;">運営</p> <p><small>※各運営班の班員は、避難者にて編成し、班長・副班長を置く。なお、一部の避難者に負荷が偏らないよう適宜交代を行う。</small></p>

○行政職員には被害調査や罹災証明発行などの膨大な災害対応業務があります。避難所運営にも関わりますが、飲食料や物資の調達、救護所の設営・運営など、避難所運営の「後方支援」的な業務が中心となります。

○教職員は施設管理者として参加しますが、児童・生徒への対応や、教育再開が第一です。

○避難所の運営主体は住民組織です。運営は避

難所を頼る被災者だけでなく地域住民全体で運営します。

村の避難所運営にあるように「自助・共助」ですが、「自助・共助」を忘れたところが「受援力」と言っています。


3) 具体的な運営事例

図3. 1. 4は熊本地震での西原村川原地区での避難所運営の事例ですが、孤立する（外部からの支援が届くまでに時間がかかる）ことを想定して準備・訓練を行い、住民自ら理想的な避難所運営を行いました。

図3. 1. 4 避難所運営の事例
(熊本県西原村川原地区)

地区の孤立を想定した共助(協働)

- ・住民で役割を分担(技能を事前把握:10年前から実施)
- ・看護師・介護経験者8名、調理師2名、元自衛隊員(配膳指揮)・・・
- ・避難所では町会(集落)ごとにスペース配分
- ・安心感、要援護者支援、町会ごとの役割分担(協働)
- ・自家菜、プロパンガスボンベなどの持ち寄り
- ・工務店(夜間工事用投光器、水道事業者が湧水から配管工事)
- ・農家(1年分のコメを保管)などが食材の持ち寄り
- ・消防団が地区の警備
- ・子どもたちも積極的にお手伝い



一方、同じ熊本地震でも図3. 1. 5のような報道もありました。

図3. 1. 5 熊本地震では・・・

新聞の報道によれば・・・

避難所運営に戦力を割かれる市町村職員

⇒本来業務はできているのか？

- ・生活再建業務
- 例: 建物被害調査→罹災証明発行
 - 解体・ガレキ処理
 - 仮設住宅、復興公営住宅・・・

行政職員は2年で異動⇒力が育たない組織構造

避難所運営に戦力を割かれる教職員

⇒本来業務はできているのか？

- ・教育再開
- ・児童生徒の安否確認
- ・児童生徒の支援(応急教育など)
- ・学校の早期再開準備

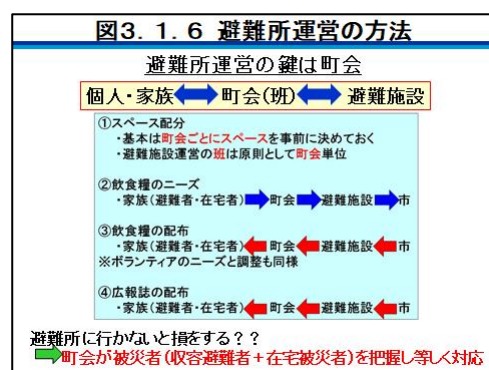
●行政職員が避難所運営に迫われて、本来業務の罹災証明発行が遅れている。

●学校職員が避難所運営に迫われて、本来業務の学校再開が遅れている。

報道機関はこのような状況を、行政職員や学校職員の献身的な美談として報道しました。しかし、避難者を含む住民が行政職員や学校職員を頼りすぎて「お客様」になると、困るのは被災者自身や子供たちです。そしてこれを美談としたメディアの誤った報道が、日本中に「地震だ！避難だ！」を広める結果になり、「受援力」という言葉が生まれました。必要なことは西原

4) 町会の役割

続いては避難所運営に関するそれぞれの町会の役割についてです。避難所は、収容避難所(または指定避難所)と地域の防災拠点(救護所、飲食料や生活物資の配給、情報提供など)の機能を併せ持ち、収容避難者と地域住民の両方に対応する必要があります。従って、避難所運営を地域全体(連合町会)で協力して行い、図3. 1. 6の様に町会がカギを握ります。



地域のマンション管理組合も、飲食料の配給、救護所、行政からの情報などを必要としますので、1(いち)町会として避難所運営に参加してください。

5) 避難所の配置の検討

次に避難所に必要なスペースを検討します。ここでは地震を対象に避難所のスペースを検討しますが、洪水や津波の場合は、体育館や1階の教室が使えなくなりますので、地震時とは違う検討が必要です。

図3. 1. 7 避難所の運営に必要なスペース

(余震、停電、断水・・・)

●避難所ではどんなスペースが必要か？

1枚に1項目

... ..

参考例

<p>【屋外】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・集合スペース ・駐車場 ・物資搬入スペース ・給水タンク置場 ・洗い場 ・ペット(屋内?) ・仮設トイレ(屋内?男女別?) ・ごみ置き場 	<p>【屋内】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本部室 ・受付+情報掲示板 ・居住スペース(町会ごと) ・要援護者スペース(1F) ・着替え(女性) ・妊産婦や乳幼児(授乳、夜泣き・・・) ・炊き出し+配膳 ・救護室 ・物資置場
--	---

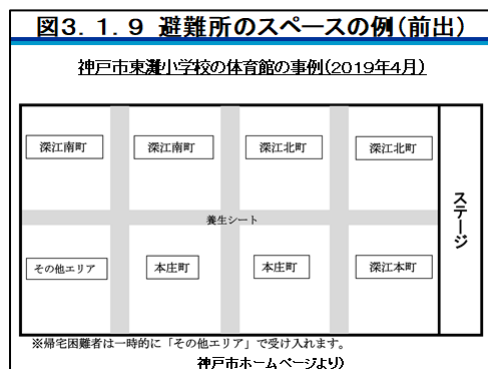
最初に避難所運営に必要な場所を洗い出し、ポストイットに書き出します(図3. 1. 7)。次に小学校の配置図上にそのポストイットを貼って、避難所の配置を検討します(図3. 1. 8)。



6) 避難所スペースの検討

その上で収容可能人数を算定し、町会ごとに予定スペースを割り当てます。ここで収容可能人数がいかに少ないかがわかります。

図3. 1. 9は神戸市の東灘小学校の体育館の配置例です。



体育館だけでは足りない場合は子供達の授業への影響を考慮しつつ、教室を割り振ります。その際、町会ごとの割り当て場所は定期的にローテーションすることを伝えてください。ローテーションの目的は、表向きは「公平」ですが、本音は授業再開のための避難所の縮小・閉鎖に向けて「避難者を居座らせない」仕掛けです。そして授業の早期再開を想定し、一般教室など授業再開に必要なスペースを除いた上での避難所配置も検討してください。避難所は授業を停止しての短期間の最大収容計画と、授業再開時の縮小計画の2ケースを検討してください。

※避難所運営ゲームHUG

HUGは避難所運営の基礎を学ぶには良いツールです。しかし、それだけで避難所の運営を計画できるわけではありません。HUGで避難所運営の基礎を学んだ上で、実際に自分たちの避難所運営計画を検討してください。

※在宅避難という言葉について

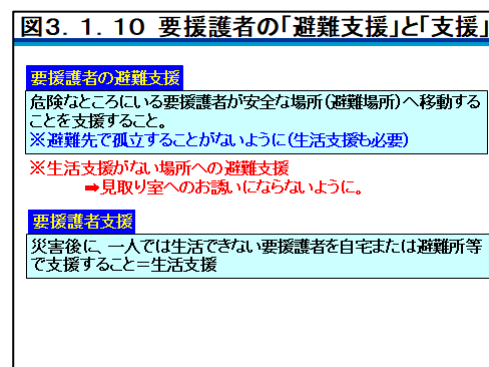
自宅が安全で備蓄が十分であれば、避難場所へ行く必要もないし避難所にお世話になる必要もなく、避難は不要です。これが理想です。ところで最近は「在宅避難」という言葉ができ、在宅避難が推奨されています。避難所を頼らないという意味では良いのですが、「在宅避難＝避難しないこと」ですので、日本語としては違和感があります。おそらく「在宅避難」という言葉は、何が何でも「避難することが正しい」と信じた方々が造った用語と思われる。なお、水害や津波で住宅の1階は被災したが、2階で生活をされる方が稀にいます。このように一部損壊の住宅で暮らす方は「在宅被災者」と言います。

※臨時の遺体安置所

東日本大震災では遺体安置所も限られましたので、一時期、避難所に遺体安置所が併設されたところもあります。

(2) 要援護者支援

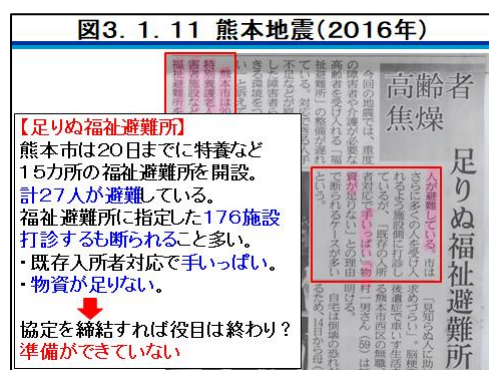
災害時の要援護者支援には2つがあります(図3. 1. 10)。



河川氾濫による浸水の危険性が高まった場合のような避難場所への避難支援と、大規模地震の後のような避難所などでの被災生活支援です。

要援護者の避難支援で気を付けることは避難先（避難場所や避難所）の環境です。避難先で要援護者への介護支援がない場合は避難先が看取り室になります。避難が「見取り室へのご案内」にならないようにと注意を促しています。

福祉避難所も要注意です。図3. 1. 11は2016年の熊本地震での報道で、福祉避難所が機能していない状況です。



熊本市は176の介護施設との間で福祉避難所の協定を数多く締結していましたが、熊本市全体で最初に受け入れできたのは僅か27名でした。原因は、協定を締結してただけで、福祉避難所としてのスタッフ不足や物資の対策が検討されていなかったためです（福祉避難所については「3. 5 (2) 介護施設と福祉避難所」で説明します）。

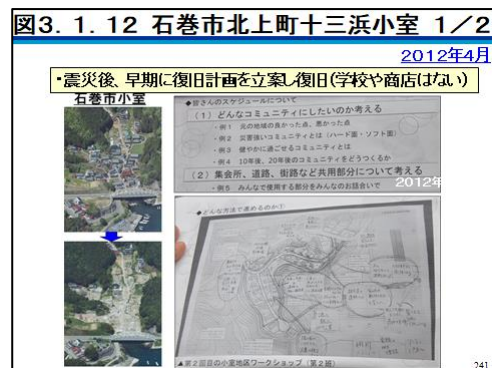
(3) 事前復興計画とまちづくり

- 1) 復興事例
- 2) 事前復興計画の検討
- 3) 未来に向けたまちづくり

1) 復興事例

東日本大震災では大規模な嵩上げなどで、復興までに約10年を要しています。その中でも比較的早く復興した石巻市北上町十三浜小室地

区の復興状況を説明します。図3. 1. 12は震災翌年での復興計画です。



この計画図は震災の1年後に被災地を視察した際、偶然に被災者に見せて頂いたのですが、復興計画の検討にもD I Gの手法が活用されていることに驚きました。

続いて図3. 1. 13は震災3年後の小室地区の高台移転地の造成状況と、完成後の様子です。



このように東日本大震災での復興は早い地区でも4年を要しました（小室地区は北上川を挟んで大川小学校の対岸で海寄りにあります）。

2) 事前復興計画の検討

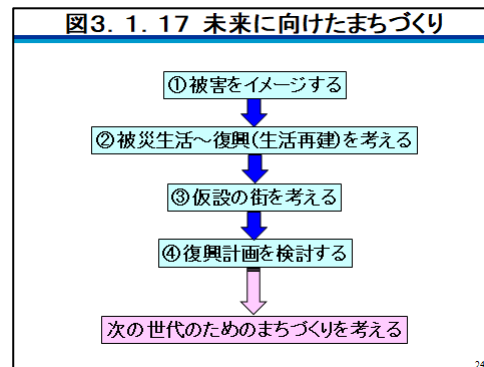
大きな災害では復興に時間がかかります。復興工期を短縮するために、震災前に復興計画を検討しておく「事前復興計画」が提唱されています。事前復興計画の概念は2000年ごろに始まり、2005年ごろにいくつかの論文が発表されています（中林・市古など／首都大学東京（現・東京都立大学））

事前復興計画の検討手順を図3. 1. 14に示します。

この事前復興計画が津波対策にも適用され、2014年に徳島県美波町でも検討が始まりました(持続の危ぶまれる地域での住民主体による事前復興まちづくり計画の立案・初動期の課題と対策/井若和久他/地域安全学会論文集)。

3) 未来に向けたまちづくり

事前復興計画は災害が発生する前に、被害を予測して復興計画を検討するものですが、その過程では町を見直して災害に強いまちづくりを考えることにもなります。そうであれば、未来に向けて災害に強い街を残そうと考える方が出てきます(図3.1.17)。



住民、特に高齢者は「未来に向けたまちづくり」にはあまり興味がありません。そこで、テーマを「次の世代のために」とすると皆さんが動き始めます。

3.2 企業の地震防災(製造業等)

先ず、企業や施設・病院などの防災計画の検討手順の概要を図3.2.1に示します。



イメージは「被害想定→予防対策→災害対応」

図3.1.14 事前復興計画の検討 1/3

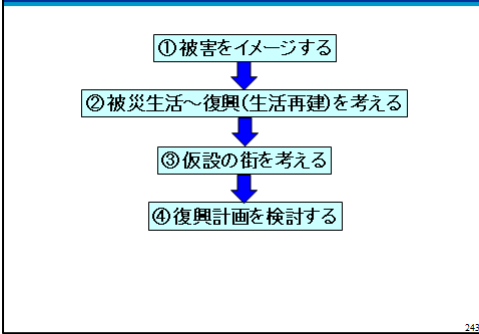


図3.1.15～16は、2008年に東京都練馬区が発行した「震災復興のあらまし」に掲載されている「震災復興訓練をしてみよう」の抜粋です。

事前復興訓練の手順は下記となります。

- ①被害をイメージする(被害想定の説明とまち歩き)
- ②被災生活～復興(生活再建)を考える
- ③仮設のまちを考える
- ④復興計画を検討する

図3.1.15 事前復興計画の検討 2/3

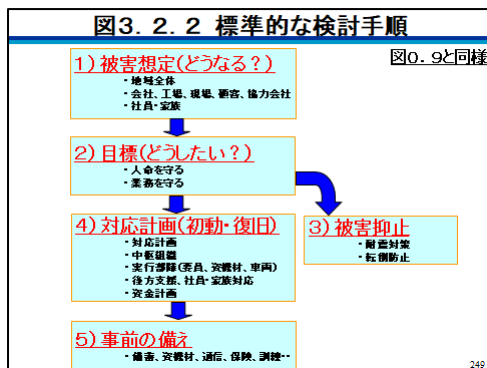


図3.1.16 事前復興計画の検討 3/3



このような事前復興計画(震災復興模擬訓練)は、いざという時に復興を早めるだけでなく、事前に町を見直して、災害に強いまちづくりに役立つと思われます(「練馬区震災復興マニュアル」のあらまし/練馬区・中林一樹(東京都

です。もう少し詳細に記述すると図3. 2. 2 となります。

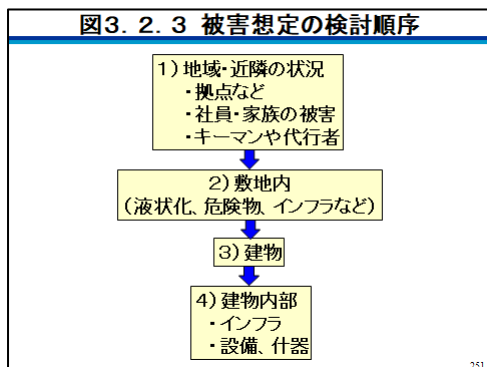


ここでは、災害時に事業を一時的に停止してよい企業の防災について、上図の項目に啓発・訓練等を加えて説明します。

- (1) 被害想定
- (2) 目標設定
- (3) 予防対策
- (4) 対応計画
- (5) 防災装備
- (6) 啓発・訓練・見直し・改善

(1) 被害想定

図3. 2. 3は被害想定を検討順序です。



被害想定は

- 1) 地域・近隣
- 2) 敷地内
- 3) 建物
- 4) 建物内部

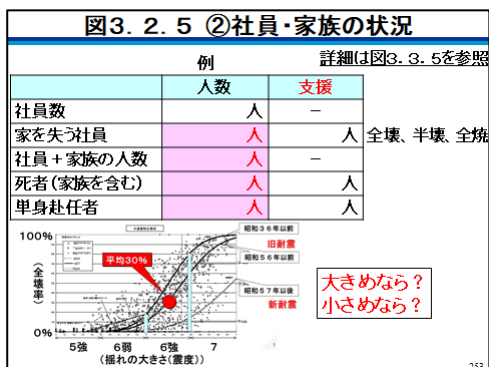
の順で検討を進めます。なお、より広域的な対応を考える必要がある場合はもっと広域の地図を用いて検討します。

0) 広域の検討

イメージは社員の通勤圏程度の広さの検討です。図3. 2. 4は広域地図を用いて、会社の拠点、顧客、仕入れ先などの被害を検討します。



次に図3. 2. 5は、地域が震度6強の揺れに見まわられたとして社員・家族の被害を予測します。また、被害予測に基づいて被災社員・家族の支援計画を検討することも必要です。



被害想定方法の詳細は後述の図3. 3. 5を参照。

図3. 2. 6は対策本部員や各部門の幹部の出社可能性を予測し、代行者を検討するものです。

図3. 2. 6 ③キーマンの状況と代行者

自分はいつ出勤できる?(家族は?自宅は?距離は?)

部門	職位	氏名	自宅の危険度	距離	想定
本部	責任者	.....	○	10km	△
	次席	.....	○	35km	×
	3席	.....	○	5km	○
〇〇部門	責任者	.....	○	5km	○
	次席	.....	○	10km	△
	3席	.....	○	45km	△
〇〇〇部門	責任者	.....	○	15km	○
	次席	.....	○	5km	○
	3席	.....	○	5km	△

キーマン	状況	代行者
.....
.....
.....
.....

1) 地域・近隣の状況

次に地域や近隣の地図を用いてどのような影響があるかを検討します。図3. 2. 7は2010年ごろに名古屋駅付近の状況を検討した例です。最近では近代的な街になっていますが、当時は駅周辺に古い木造密集地が多く、倒壊や出火の予想を行い、社員の帰宅路などの検討を行いました。



3) 建物の状況

次は建物の状況です。図3. 2. 10は非木造建物の耐震性を表したものです。



2) 敷地内の状況

次は敷地内の被害について検討します。敷地内で液状化が発生すれば、地下からの配線・配管に被害が出るほか、地盤沈下が生じて搬入・搬出ができなくなります。なお右下の写真は橋梁付近の、液状化による地盤の沈下です(図3. 2. 8)。



図からは、木造建物の耐震性と比較して非木造建物(RCや鉄骨造など)の耐震性が高いことがわかります。しかし非木造建物が被災すると大きな被害になり、復旧にも時間がかかります。従って旧耐震の非木造建物はしっかりと耐震補強を行っておく必要があります。また、旧耐震の建物であれば、出入口、天井や壁、窓、室内階段や非常階段などにも問題が多く、しっかりと予防対策を行う必要があります。

4) 建物内部の状況

続いて建物内部の状況を検討します。

図3. 2. 9は工場敷地内の危険物や重要なインフラ設備を確認したものです。また、屋外で点呼を行う場合は、一時避難場所が安全かどうか、一時避難場所までの経路に問題がないかも確認します。

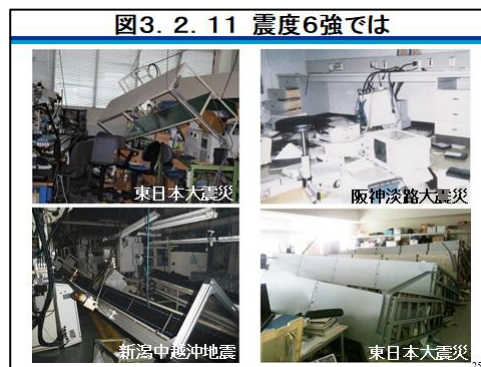


図3. 2. 1 1は震度6強以上での工場や事務室の被害事例です。

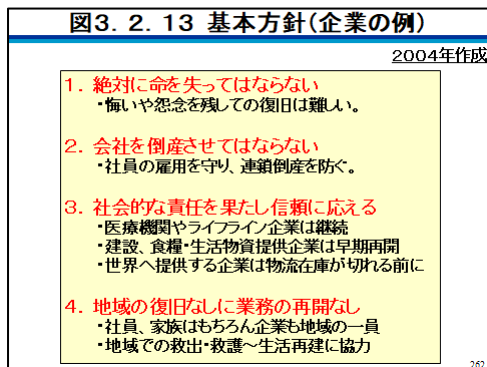
自分たちの職場の図面を使ってこのような被害を想定します(図3. 2. 1 2)。



工場での被害想定でのキーワードは「漏れる・あふれる・燃える・爆発する・倒れる・飛び出す・ぶつかる・動き回る・外れる・落ちる・崩れる」です。危険と思われる個所を洗い出して●シールを貼ります。その後に危険個所を踏まえた上で一時避難スペースや避難経路を書き込みます。また、現状で予想される負傷者数や出火件数についても検討します(初動対応の検討での設定条件となります)。

(2) 目標設定(基本方針)

図3. 2. 1 3は2005年に、実際に製造業の指導を行った時に設定した目標(基本方針)の例です。

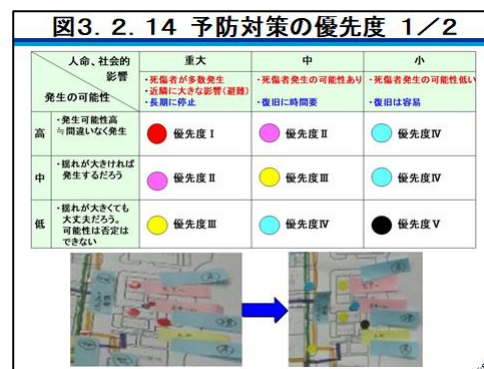


「事業継続ガイドライン 第1版/内閣府」が発表されたのは2005年8月で、上記の基本方針はその直前の検討ですが、企業の社会的な責任・信頼や、地域優先など「防災」を超えて

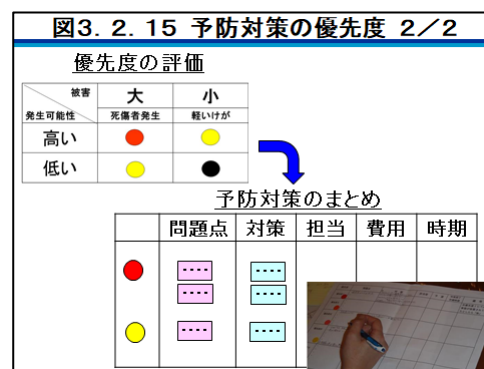
企業の姿勢(BCPの概念)が含まれおり、日本の製造業の意識の高さがわかります。目標(基本方針)は業種ごとに異なりますので、自分たちで検討することが大切です。

(3) 予防対策

洗い出した危険個所について、必要な予防対策とその実施計画を検討するために、図3. 2. 1 4に示すように重要度・優先度を評価します。ここでは被害の大きさと影響度を3段階に分けて3×3のマトリックスで評価していますが、2×2でも十分だと思います。



重要度・優先度を評価の後は、予防対策を検討します。こちらは2×2のマトリックスでの評価例です(図3. 2. 1 5)。



基本的には優先度の高い方から予防対策を行うべきですが、費用や工期など経営判断を伴うものもありますので、DIGだけで全てを決定できるわけではありません。

(4) 対応計画

予防対策の次は対応計画で、対応計画には

- 1) 初動対応
- 2) 事業継続（業務継続）対応
- 3) 復旧対応

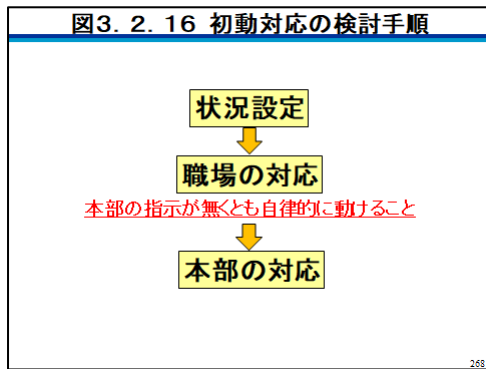
があります。

※水害・土砂災害の場合

危険な場所にいる場合は初動の前に「避難」があります。

1) 初動対応

先ず、図3. 2. 16に一般的な企業（災害時には事業を一旦停止して良い企業）の初動対応の検討手順を説明します。



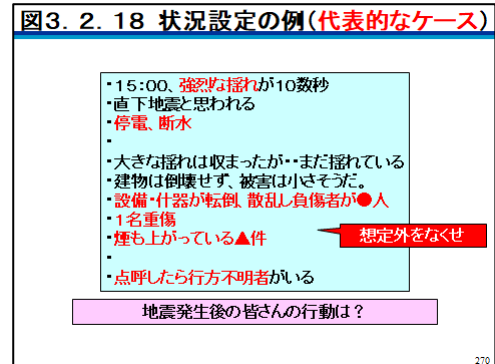
状況設定とは地震の大きさや発生時刻などです。状況設定に基づいて職場の初動対応を検討しますが、職場の初動対応は地震発生直後に（まだ本部が立ち上がる前に）始まりますので、本部の指示がなくとも自律的に対応します。本部員といえども、先ずは自組織（職場）での初動対応が必要です。それに引き続いて本部が立ち上がりますが、本部の対応は後述します。

最初は初動対応のケースを決検討します。

時間帯	
(1) 平日の日中	<ul style="list-style-type: none"> ・社員がそろっている(対応力あり)。 ・一方、社内で負傷者が発生する可能性が高い。
(2) 休日または夜間	<ul style="list-style-type: none"> ・社員がそろっていない(対応力なし)。 ・夜勤がいる(または、夜勤いない)
場面	
(1) 内勤者(オフィス、店舗、工場など)	
(2) 外出中①(車両を使用)	
(3) 外出中②(車両を使用していない)	
(4) 在宅勤務	

地震の種類や大きさ、地震発生時刻（平日の日中か、夜間か、休日かなど）などで対応が変わります（図3. 2. 17）。

最初の検討であれば「15：00頃に直下地震M7クラスが発生」を標準としています。社員のほとんどが勤務中で、3時間ほどで日没という想定です（図3. 2. 18）。



本部員も含め、業務中に突然に大きな揺れに見舞われ、各自が身を守り、揺れが収まれば対応開始です。

※長期の検討計画

初年度は代表的なケースとして

- 1年目：直下地震×勤務時間内発災
 - 2年目：直下地震×勤務時間外
 - 3年目：海溝型地震×勤務時間内
 - 4年目：風水害×勤務時間外
- などです。

なお、職場の種類として、2タイプがあります（図3. 2. 19～20）

1) 地震発生から30分以内	<ul style="list-style-type: none"> ・身の安全(来訪者、従業員) ・救出、初期消火、安全確認 ・点呼(再検索)・津波避難?
2) 30分～日暮れ	<ul style="list-style-type: none"> ・負傷者手当 ・家族の安否 ・帰宅希望者:帰宅準備→方面別帰宅→帰宅報告(可能であれば) ・残留者:残留準備
3) 日暮れ～翌朝までに(夜明けに向けて)	<ul style="list-style-type: none"> ・体調維持、負傷者対応 ・夜明けからの帰宅に向けた準備
4) 翌朝～	<ul style="list-style-type: none"> ・方面別帰宅、帰宅報告(可能であれば) ・家族の安全確保、地域の安全確保、地域支援 ・被災社員の支援

ていただきました。帰宅理由の多くに「ペットのため」があり、ペットも家族の一員と感じるものでした。なお、数10着の防寒具をが貸しだされましたが、すべて、クリーニングされて返却されました。

最後に本部（初動本部）の対応について説明します。図3. 2. 24は職場と本部の対応の検討の様子です。

図3. 2. 24 職場と本部の初動(工場を例に)

●職場の初動は手順
- 自律的対応

●本部は？
- 報告のない部署は？
- 重大事態への指示
- 状況把握、先読み
- 職員へ提供すべき情報

※初動本部は電話のオペレータではない。
初動本部に必要な訓練とは？

作戦タイム
- 戦場の霧
- 方針徹底

～30分
～日没
～翌朝
翌日～

職場 本部

職場が自律的に対応できていれば本部が職場の対応に追われることはありません。もちろん、職場で重大な事態が発生すれば本部が指揮を執りますが、そうでなければ、その間に世の中の状況を可能な限り把握して（自衛隊では「戦場の霧」を晴らすと言います）、先読みを行い、今後の方針を検討し、帰宅が開始される際に社員に今後の方針や予想される出社時期などを伝えます。

※本部員の代行者

ある会社の本部訓練で、訓練終了後の講評で「実際の災害では会社のとどまらずに帰宅する方は手を挙げてください」と質問しました。本部員のほとんどが挙手しました。「急いで帰宅する必要のない社員の中から代行者を決めて、訓練をやり直しましょう」とのアドバイスをしたことがあります。

D I Gでは最後に、各班の検討結果の発表会を行い（図3. 2. 25）、お互いに優れた点を取り入れて初動対応計画に活かしていきます。



2) 事業継続（業務継続）対応

事業を構成する業務には、

- ①継続する業務
- ②緊急対応が必要な業務
- ③早期に再開しなければならない業務がある一方で、災害対応力を考慮して
- ④一時停止する業務があります。

従って、災害時の事業継続計画に関しては自社の業務について分析し、業務ごとに対応方針を定めておく必要があります。その上で、重要業務の継続または早期再開のため計画が必要です。図3. 2. 26は事業から重要業務を抽出し、着手時期、必要なリソース（要員、車両、燃料など）をまとめる方法の説明です。

図3. 2. 26 重要業務の継続・早期再開

①継続しなければならない業務は？
②突然に増える業務(緊急対応業務)は？
- 協定、災害対応・・・
③早期に再開しなければならない業務は？

業務名	目標時間	要員	資機材・車両等
S業務	継続	○人	自家発
A業務	3日	○人	..........
.....
.....

●働く方が出勤できる？ → 物流センターや店舗も同様
●停電・断水で可能？
●送迎は(運べる)？
車両やドライバー、道路は？ 渋滞は？ 燃料は？
●働く方の飲食料は？

災害時には停電、断水、通信障害、交通被害などの事態も発生します。平常時とは状況が全く異なりますので、業務の優先順位を考慮して、事業の継続や早期再開のための各種の対策を検討します（図3. 2. 27）。

図3. 2. 27 重要業務の継続・早期再開

<p>① 継続しなければならない</p> <p>② 突然に増える業務(緊急・協定、災害対応…)</p> <p>③ 早期に再開しなければならない</p>	<p>社員は来れる？</p> <p>道路は通れる？</p> <p>通信はできる？</p> <p>業者の手配できますか？</p> <p>被災している</p> <p>地域(病院など)優先</p> <p>奪い合い</p>															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>業務名</th> <th>目標時間</th> <th>要員</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S業務</td> <td>継続</td> <td>○人</td> </tr> <tr> <td>A業務</td> <td>3日</td> <td>○人</td> </tr> <tr> <td>……</td> <td>……</td> <td>……</td> </tr> <tr> <td>……</td> <td>……</td> <td>……</td> </tr> </tbody> </table>	業務名	目標時間	要員	S業務	継続	○人	A業務	3日	○人	……	……	……	……	……	……	<p>広域応援態勢</p> <p>代替機能(代替生産)</p> <p>停電対策</p> <p>非常用通信</p> <p>データセンターの活用</p> <p>車両やドライバー</p> <p>バックアップ</p> <p>……</p> <p>●働く方が出勤できる</p> <p>●停電・断水で可能？</p> <p>●送迎は(運べる)？</p> <p>●働く方の飲食料は？</p>
業務名	目標時間	要員														
S業務	継続	○人														
A業務	3日	○人														
……	……	……														
……	……	……														

3) 復旧対応

医療機関や介護施設は事業継続ですが、製造業など、一旦は事業(または業務)を停止して良い企業の目標復旧時間は図3. 2. 28の様にまとめられます。

目標復旧時間は災害の規模や業種によって異なり、インフラの被害・復旧状況、自社の状況、サプライチェーンの状況などを勘案しての経営者の重要な意思決定事項です。

図3. 2. 28 目標復旧時間の目安

地震の規模で変わる目標復旧時間⇒経営判断

地震の種類	インフラの復旧	目標復旧時間
直下地震	数日	1週間
都市直下地震	2週間程度	1ヵ月または14週間
海溝型地震		
巨大海溝型地震	不明	X日+10日

※目標復旧時間(目安)の根拠

- 直下地震は2007年の新潟中越沖地震での(株)リケンの復旧がモデルです。
- 都市直下地震は1995年の阪神淡路大震災でのトヨタ自動車のサプライヤーが、海溝型地震は2011年の東日本大震災での津波浸水域外の復旧がモデルです。
- 巨大海溝型地震は、東日本大震災での津波浸水域を含めた復旧がモデルです。

※トヨタ自動車の目標復旧時間

2004年ごろのトヨタの対象地震は「東海地震」で、目標復旧時間は地震発生後10日でした。

その後、2004年に対象地震を「東海・東南海・南海の3連動地震」に変更し、目標復旧時間はライフラインなどの復旧の目途が立った日(X日)から10日、すなわち「X日+10日」に変更しました。東日本大震災では地震発生後の約1か月後の4月8日に「4月18日から稼働率50%での再開」とのプレス発表がありました。目標復旧時間は災害の大きさで異なりますので、災害時に目標復旧時間を判断できる能力が必要です(復旧訓練の目的の一つです)。

※大規模災害での目標復旧時間の例

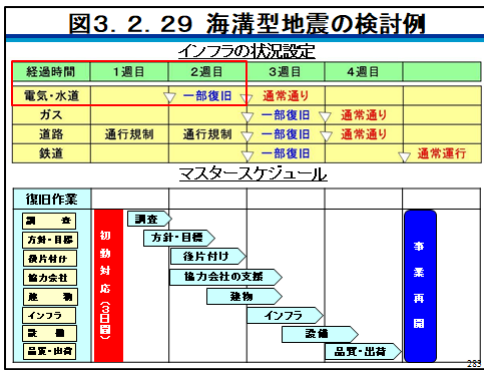
東日本大震災での事例です。日本製紙石巻工場は沿岸部にあつて大きな津波被害を受けました。目標復旧時間を半年に設定しました。復旧の目途が立ったわけではなく「半年で復旧しなければ市場から見捨てられる」が理由でしたが、見事に半年で復旧をはたしました(紙をつなげ!彼らが本の紙を作っている(再生・日本製紙石巻工場) / 佐々涼子 / 早川書房)。

次は、段ボールメーカーのレンゴー仙台工場で、仙台港にあつて壊滅的被害を受け、内陸部の大和町に移転、1年後に新工場が稼働しました。その間はほかの工場が代替生産を行ったものと思われます。

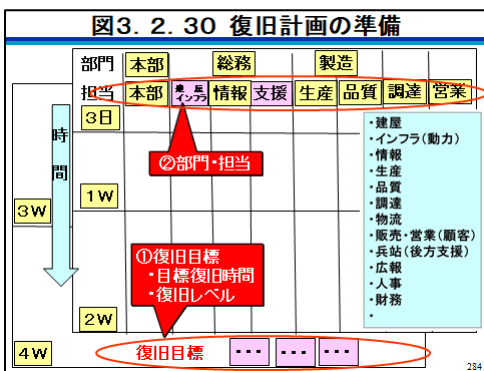
このように、災害の規模や自社関連の被害に応じた復旧計画を立てる訓練(シミュレーション)を行って、復旧計画を立案できる人材を育成しておくことが大切です。

図3. 2. 29~31は大規模直下地震または海溝型地震の場合(図3. 2. 28のインフラの復旧を2週間としたケース)の復旧計画の検討です。

図3. 2. 29の上半分はインフラの復旧状況で、この条件下で4週間での復旧計画を検討しました。



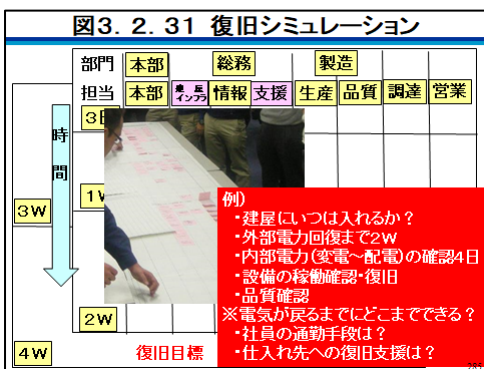
最初に図3. 2. 30に示すように復旧目標時間（ここでは4週間としました）と復旧対応組織を決めます。



●復旧目標とは被害状況や顧客ニーズに基づき、いつまでに、どの製品(サービス)を、何%復旧するかという目標です。この訓練では4週間で、全面復旧としました。

●復旧対応組織は、平時の事業活動にはない組織(建物担当や兵站担当(飲食料など)、被災社員・家族の支援など)が必要になります。そのため部門間での要員の調整も必要です。

次に各担当が復旧目標に従って自分たちの行動を検討します。



そしてその結果を図3. 2. 31に示すように、

模造紙に整理し、互いの行動に齟齬がないかをチェックします。

例えば、建屋の安全措置が終了するまでは建屋に入れない、電気が来なければ電気は使えないなどです(もちろん自家発電を使っての作業は可能です)。このシミュレーション訓練を災害の種類や被害規模、発生時間を変えて繰り返して下さい。

実際に大規模な災害が発生した場合(災害はいつも違った顔で現れる)でも、このようにして復旧計画を立案できる人材の養成が目的です。すなわち、「復旧DIG(復旧計画訓練)＝復旧計画作成＝人材育成」です。

(5) 防災装備

災害のための備品・備蓄は各社で行われていますが、それで十分かどうかは検証されていないことが多いと思われます。図3. 2. 32は必要な備品や備蓄の考え方を取りまとめたものです。

図3. 2. 32 必要な備品と備蓄

●初動対応用(救出・救護・搬送、初期消火等)に必要なものは? ・救出・救護・搬送、初期消火の資機材・防護具 ・安否確認に必要な備え
●本部(初動～復旧)の運営に必要なものは? ・運営場所(室内・屋外(車内))、電源、光源 ・緊急連絡の手段 ・基礎資料(地図、連絡先等)
●本部要員用に必要なものは? ・1週間程度の籠城に必要な飲食糧、仮設トイレ、生活物資
●帰宅困難者用・帰宅者用に必要なものは? ・残留用、帰宅時用の備品(保管は各自で)
●復旧対応に必要なものは? ・復旧計画検討に必要な備品(配置図など) ・建物・設備の修復および再調査に必要な業者一覧
●地域連携に必要なものは? ・地域が期待する人、物、場所(初動～応急生活)

要は自社にとって「何のために、何が、どれくらい必要か」を自ら考えることが必要です。

- 初動対応用(救出、救護、初期消火等)
- 本部運営用(本部運営に必要な備品、非常用通信機器、自家発電等)
- 本部要員用(最低1週間の籠城用)
- 帰宅困難者用、帰宅者用
- 復旧用(資機材、復旧要員用の物資等)
- 地域連携用(地域に役立つ人・物・場所)などです。なお、全てを新規に購入するのは大変ですので、普段使いの物を利用したり、少し

多めに保管するなど工夫を行って下さい。また、保管場所や有効期限管理の検討も必要です。

(6) 啓発・訓練・見直し・改善

啓発・訓練・見直し・改善について説明します。

- 1) 社員・職員の啓発
- 2) 関係会社の防災力向上
- 3) 訓練
- 4) 見直し（点検）・改善

1) 社員・職員の啓発

熱心な企業・施設では、業務を停止して全員でDIGを行うこともあります。しかし、大きな企業や施設で、全員参加で長時間のDIGをたびたび実施することは難しいと思います。それに代わるものとして1時間程度の社員・職員向け防災講演があります。最近では新入社員向けEラーニングもあります。

社員・職員に伝えるべきテーマの事例を紹介します（図3. 2. 33）。

図3. 2. 33 啓発(社員研修)

大規模地震に備える				
1. 家庭の防災 2. 対象とする地震 3. 職場の防災 (1) 予防対策 (2) 初動対応 (3) 出社時期(復旧)				
社員の出社時期の例				
	中核事業の 目標復旧時間	調査要員 復旧計画委員	建屋担当 インフラ担当	一般社員
直下地震	1週間	翌日	翌日	翌々日
海溝型	1カ月	4日目	1週間後	10日後
海溝型(巨大)	X+2週間	4日目	1週間後	X+翌日

防災の基礎知識としては

- 対象とする災害について
- 家庭の防災
- 職場の防災

加えて、災害時には電話やメールが使えなくなり、会社から社員へ連絡できなくなることもありますので、災害ごとの出社時期の目安などを伝えます。出社時期については、せつかく早期に出社しても新たな帰宅困難者になるだけのこともあります。災害種別や規模ごとに、本部要員、調査要員、復旧要員、一般社員など、役

割に応じた出社時期の考え方を伝えます。

2) 関係会社の防災力向上

事業は自社・自施設単独で成り立つものではなく、多くの関係会社の協力で成り立っています。関係会社の中で防災計画を作る機会の少ない会社に対しては、集合型のDIG研修会を開催する方法があります。図3. 2. 34は1テーブル1社で防災計画(BCP)の骨子を1日で作成するDIG研修会を行っている様子です。



この場合にできれば、調達部門の方が各社への指導役になると良いと思います。各社の防災上の課題を理解して、その後の改善策の検討や防災力の向上に向けた相談に乗ることができるようになります。

3) 訓練

訓練には図3. 2. 35のようにいくつかの種類があります。

図3. 2. 35 訓練の種類

<p>① 実動訓練 ・消火、救出、救命、通信、安否確認、本部立上...</p> <p>② 災害図上訓練DIG ・啓発、課題の発見(気づき)、対策・対応の検討、意識共有</p> <p>③ 本部訓練(実践的なシナリオの読み合せ) ・本部運営 ・リアリティのあるシナリオ(台本を持って舞台稽古のイメージ) ・なお、発災直後に震度情報での分析を必ず入れます。</p> <p>④ 意思決定訓練(状況付与) ・経営者や幹部向け</p> <p>⑤ 被災地への支援(貴重な訓練)</p>
--

まず、災害対応の習熟のための①**実動訓練**があります。次に、職場のリーダーや対策本部員(参謀的なメンバー)には②**DIGのような災害図上訓練(考えて、決定する訓練)**があります。様々な災害に対して考える訓練を経験するこ

とが人材育成となります。前述の「3. 2 (4) 対応計画」では製造業の1) 初動対応、2) 業務対応 (事業継続等)、3) 復旧対応の考え方について紹介しました。災害対策本部では時間に沿った③本部のシナリオ訓練があります。本部訓練は、普段は忙しい経営者や幹部社員の防災対応力を上げる絶好の機会です。訓練シナリオの中に、事業停止や継続の判断や、停止した事業の復旧時期の判断などの重要な④意思決定を行う訓練を含めてください。また、訓練ではありませんが⑤被災地や被災企業への支援は貴重な経験になります。

本部訓練は、参加者に下記を理解して頂くことを目的としています。

- 災害の全体像 (どのような災害か)
- 被害情報の収集・把握 (いつ、どんな情報をどうやって収集・把握できるか)
- その結果、だれがどのような意思決定を行うか
- 決定事項をだれに、どのようにして伝えるか (社内への周知、外部への広報)

地震発生から一定期間を対象としますが、毎日の本部会議の訓練を全て行うのは無理と思います。日々の状況を説明しつつ、要所で本部会議訓練を開催します。初回は出席者の発言を全て文章 (シナリオ) として準備しますが、慣れてくると事前には議事進行 (課題) のみを提示し、会議ではご自分の言葉で発言をしていただくこともあります (図3. 2. 36)

図3. 2. 36 本部訓練の進行例

地震発生は平日の15時ごろ ・都心直下地震M7相当 ・緊急地震速報は間に合わない	緊急会議の進行 ・方針確認と状況共有 ・意思決定と伝達 ・次回予定
(1) 初動対応 (15:00~15:30)	
(2) 緊急会議 15:40・会社にいる者で、方針確認伝達	
(3) 当日 16:00・地震情報、初動状況共有、残留準備	
(4) 2日目 7:00・被害状況、Sランク緊急対応、帰宅方針	
(5) 3日目 7:00・被害状況、Aランク対応、代替本部確認 ・代替本部立上、代替本部への移動	
(6) 4日目 13:00・代替本部で開催、ローテーション	
(7) 8日目 9:00・環七の外は電力・メール復旧	
(8) 15日目 9:00・全域電力復旧、電力を使う作業も可能に ・通勤電車復旧、本社の復旧作業	
(9) 30日目 9:00・本社で開催、本社業務再開	

本部訓練は、災害の種類・規模・発生時間などを変えて毎年訓練を繰り返します。

4) 見直し (点検) ・改善

訓練の最後に、訓練や防災計画についてアンケート調査を行い、その結果に基づいて改善計画を検討します。

年間スケジュールのイメージを図3. 2. 37に示します。

図3. 2. 37 啓発・訓練の計画

年間スケジュール												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
社員啓発・訓練												
協会会社啓発												
本部訓練												

年間スケジュールの例

これを毎年、繰り返し行うことで防災力の向上が図られます。

3. 3 企業の地震防災 (建設業等)

災害時には平常時以上の対応を求められる業種として、建設業の地震防災についての検討事例を紹介します。

- (1) 対象とする地震
- (2) 家庭の防災
- (3) 本社の被害と対策
- (4) 被害想定 (現場・協定先など)
- (5) 対応と課題

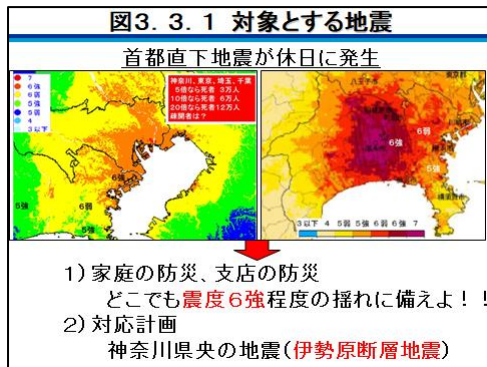
※学校・介護施設・児童施設・医療機関については「3. 5 学校・施設・病院の防災」で説明しますが、「家庭の防災」などは全業種に共通です。

(1) 対象とする地震

ここでは神奈川県が主な事業範囲で横浜市に本社があるとした事例を紹介します。

対象とする地震は図3. 3. 1の右側の神奈川県央の地震 (伊勢原断層地震 M7) ですが、

社員の家庭の防災や本社の地震防災に関して
は都心南部直下地震も考慮して、**どこでも震度
6強**としました。



※関東大震災について

その周期(2000年~4000年)と前回の発生
時期(1923年)から来世紀以降の発生と考
え、対象から外しました。

※南海トラフ地震

レベル2(南海トラフ巨大地震)で相模湾岸の
津波避難が必要ですが、レベル1では震度も津
波も大きくはないため、対象外としました。

※地域の被害について

首都圏で発生する直下地震での被害想定を
図3.3.2に示します。

図3.3.2 首都直下地震の被害想定(私見)

項目	被害概要
揺れ	震源付近で0強、広域に6弱
液状化	海抜5m以下は液状化が広範囲に発生
電気	発電所被害で広域停電、長期に計高停電
通信	広域停電で数時間停止、復旧に数週間
ガス	燃費管被害で長期に利用停止
上水道	燃費管被害で長期に利用停止
下水道	地下の排水管被害で使用停止
幹線道路	橋梁部で被害、応急復旧後も交通規制
生活道路	断地帯は液状化被害、復旧まで長期
鉄道	各地で脱線、長期に停止
港湾	岸壁やヤードに被害、アクセスも被害
空港(羽田)	滑走路に液状化・沈下、アクセスも被害
自衛隊	即日に行動開始
緊急消防援助隊	即日に行動開始
ボランティア	立上りは早い。被災地到着には1週間程度
病院	停電・断水の状況で重症者が殺到
学校	多くの避難者で教育再開の発込み立たず

その他の被害
・エレベーター緊急停止
⇒数万台で停止
・炊食料不足
・ガソリン不足

この被害想定は自治体が公表しているもの
ではありません。これをたたき台に参加者が議論
して自ら被害想定を検討します。これによって、
実際に地震直後の発表される震度分布から被
害を予想する力が養成され、想定外という言い
訳がなくなります。

※自社の被害想定事例

図3.3.3は都心に本社がある会社で、社員
自らが考えた都心南部直下地震の被害想定で
す。特徴は本社がある都心と社員の多くが住む
郊外に分けて被害想定を行っています。たとえ
て言えば東京都と埼玉県の被害想定を合わせ
たものですが、このような都道府県界を越えた
被害想定は都道府県の地震被害想定調査報告
書には存在しません。

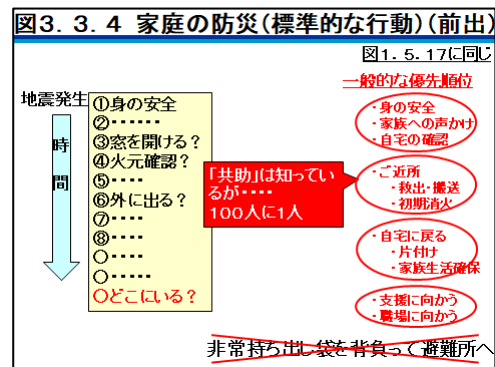
図3.3.3 インフラなどの復旧の予測例

項目	都心	郊外
電気(停電)	2週間~1ヵ月	1週間~2週間
通信(携帯)	2週間~1ヵ月	1週間~2週間
水道(断水)	1ヵ月	2週間
ガス	1ヵ月	2週間
高速道路(規制)	2週間~1ヵ月	1週間
一般道(規制)	1週間	1週間
鉄道(停止)	4週間~2ヵ月	2週間~1ヵ月
病院(再開まで)	3日	1日
学校(再開まで)	2ヵ月~3ヵ月	1ヵ月

電車は山手線より西は4週間、山手線より東は2ヵ月
電車が復旧した後、自社の建物・設備補修などに+2週間
さらに、周辺の店舗再開に+2週間
首都圏での通常業務再開までは西で2ヵ月、東で3ヵ月

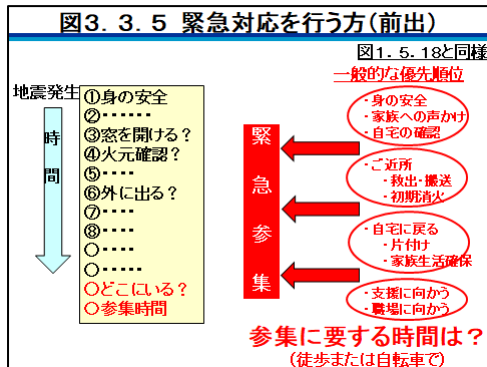
(2) 家庭の防災

建設業は、災害時には道路の復旧(道路啓開と
言います)や応急措置などの災害対応を早急に
求められます。休日に災害が発生した場合でも、
社員はいち早い参集が求められますので、その
ためには家族の安全や生活環境を確保する「家
庭の防災」が重要で、まずは家庭の防災につ
いて検討します(図3.3.4は図1.5.17
と同じです)。

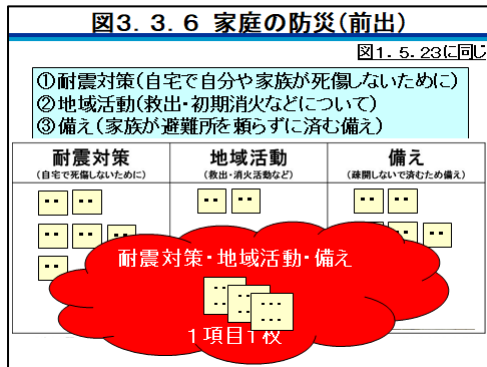


会社への参集時期は対策本部での役割など
変わりますが、意思決定者ほど早い参集が必要
になります。地震時は公共交通機関が停止して

徒歩や自転車での参集となりますので、自宅から距離がある場合は会社に近い代行者を決めておく必要があります。(図3.3.5は図1.5.18と同様です)



また、各自の家庭の防災について図3.3.6に示すように、事前の耐震対策、発災後の地域活動、家族の応急生活の準備について検討します(これも「1.5 家庭の防災」の図1.5.23と同じです)。



そして災害対応に入る社員が被災していないことが大切ですが、災害対策本部は被災した社員・家族の支援が求められます。

図3.3.7 社員・家族の被害は?

計算方法は図1.5.9と同様

社員数	500	人	
世帯数	500	世帯	
社員+家族	1,500	人	・1世帯3人として
木造棟数	150	棟	・世帯数の30%として
全壊	30	棟	・全壊率20%と仮定(全体の6%)
倒壊	9	棟	・全壊の3割と仮定(全体の約1%)
生埋め	18	人	・倒壊1棟当たり2人として
重傷者	9	人	・生き埋め者の半数
⇒死者	3	人	⇒重傷者の1/3として
出火件数	0~1	件	・全壊200棟に1件
単身赴任者	5	世帯	・海外への単身赴任者の家族

D I Gでは社員の自宅の状況(戸建かマンションか、旧耐震か新耐震か)を考慮して、社員・

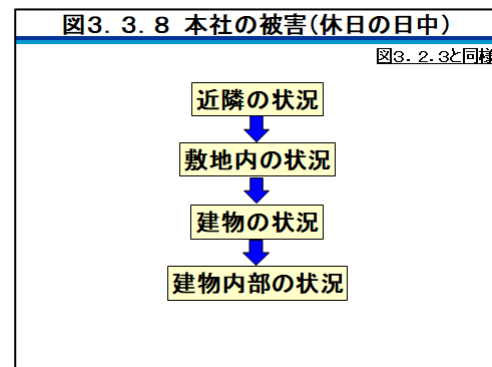
家族の被害を想定します(図3.3.7は社員を500名として、社員・家族の全員が在宅として被害を想定したものです)。

※被災社員・家族の支援

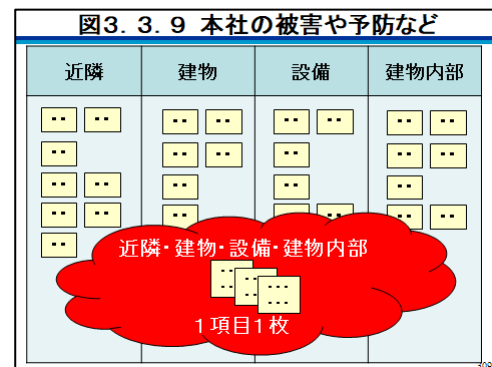
阪神淡路大震災で電力復旧に奔走した関西電力は、災害対応が落ち着いたところに、被災した社員・家族の救済に取り組む「被災従業員支援センター」を設置し、住居の提供、生活物資の配布、医療支援などを行いました。

(3) 本社の被害と対策

続いては、本社の被害状況と対策です。家庭の防災と同様に揺れが大きい場合(震度6強)を想定して検討します。本社が被災して使用できない可能性があれば、揺れの小さい地域で代替本部を立ち上げる必要があります。本社の被害状況の検討手順は図3.3.8(図3.2.3と同様)に示す様に、近隣→敷地→建物→内部(設備や執務スペースなど)の順で検討を進めます。



検討結果を図3.3.9の様に取りまとめします。



たようですが、工場立地が震災記念公園となるのに合わせて、2017年に市内の内陸部に移転して操業を再開しました。

但し、事業継続を目指すのであれば、被災してから移転するのではなく、事業を中断することがないように事前の移転が望ましいと思います（ベストの危機管理は危機に陥らない事です）。

2) 防潮壁の設置

図3.4.2は徳島空港付近にある工場の防潮壁です。

高さが違うのは設置時期が異なるためで、右側の4mは東日本大震災以前の設置、左側の5mは東日本大震災後に発表されたレベル2津波に対するものと思われます。



3) 現地再建

図3.4.3は東日本大震災で被災した日本製紙石巻工場です。従業員は全員、工場の北東にある日和山に避難して無事でした（日和山への避難はマルハニチロと同じです）。



日本製紙石巻工場は津波により大きな被害を受けましたが、現地再建の道を選び、復旧まで

に半年を要しました（「3.2 企業の地震防災（製造業等）」を参照）。なお、現在は沿岸には復旧事業で高さ7mの防潮堤が建設されています（図3.4.4）。



企業の津波防災でも優先順位は下記です。

- 津波の危険性がない場所がベスト
- 防潮堤などによる被害の最小化と早期復旧がセカンドベスト

3.5 学校・施設・病院の防災

- (1) 学校の防災
- (2) 介護施設の防災と福祉避難所
- (3) 児童施設の防災
- (4) 病院の防災

(1) 学校の防災

学校の防災では下記について説明します。

- 1) 学校防災の全体像
 - 2) 地域・通学路の安全
 - 3) 校舎や校内の安全
 - 4) 仮設の教室や校舎
- （避難所の運営については「3.1 (1) 避難所の運営」を参照）。

1) 学校防災の全体像

図3.5.1は学校防災の全体像です。

図3. 5. 1 学校防災の目標

- ①児童・生徒の命を守る
風水害、土砂災害、地震災害、津波災害から児童・生徒を守る
- ②地域の防災拠点として機能させる
地域の避難場所、避難所として機能させる他、応急救護所、飲食料の配給拠点、情報拠点として機能させる。
ただし、その運営は地域の住民による自主運営を原則とする。
教職員による支援は必要最低限とする。
- ③教育の早期再開
災害後にはできるだけ早く、教育の再開を図る。
災害時に、地域住民のお世話に追われて教育の再開が遅れるとの報道が散見されるが、本末転倒である。

①児童・生徒の命を守る

まず、あらゆる災害に対して在校中の児童・生徒の命を守ることが最重要です。加えて地域において児童・生徒が自らの命を守る教育が必要です（「2. 2 防災授業」を参照）。

②地域の防災拠点として機能させる

学校が地域の避難場所に指定されている場合は、学校は施設管理者として災害種別に応じて避難場所を提供する責務があります（一般に洪水避難場所としては校舎の2階以上、広域避難場所としては校庭など）。

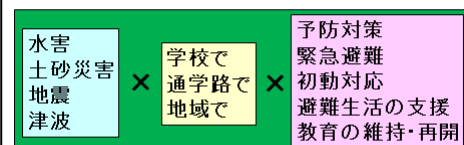
さらに、学校は地域の避難所に指定されていることが多いですが、避難所の運営主体は地域の町会や自主防災会であり、自治体が飲食料・生活物資の供給や救護所の開設などの後方支援を担い、学校は施設管理者として避難所運営に協力します。（避難場所と避難場所の違いは「0-3」を参照）。

③教育の早期再開

災害時の学校の本来業務は児童・生徒の安全確保と教育の維持です。過去には、避難所運営に追われて教育の再開が遅れるという本末転倒が起きています（「3. 1（1）避難所の運営」での図3. 1. 5を参照）。

学校防災の全体像を「災害の種類×シーン（場面）×フェーズ（時期）」で整理すると図3. 5. 2となります。

図3. 5. 2 学校防災の全体像



2) 地域・通学路の検討

図3. 5. 3は校区の地図の例です。

図3. 5. 3 地域や通学路の検討



教職員は異動があるため、地域について詳しくない方がいます。年に1回は教職員で地域に関するD I Gやまち歩きをお勧めします。図3. 5. 2は学校内のブロック塀の倒壊ですが、地域（特に通学路）の危険個所を児童・生徒と一緒に「まちあるき」でチェックするのも良いと思います（「2. 3 まちあるき」を参照）。

図3. 5. 4 大阪北部地震でのブロック塀倒壊



※ブロック塀の倒壊事故

2018年の大阪北部地震では高槻市立寿栄小学校のブロック塀が倒壊し、女子児童が亡くなりましたが、地域防災の敗北であると同時に学校防災の敗北と思います。

3) 校舎や校内の安全

図3. 5. 5は校内の図面例です。



まずはD I Gで被害想定を行い、事前対策や災害時の対応の検討、及び避難所スペースの検討してください。避難所の検討は利用者が多いケースと少ないケースの2ケースを検討した上で、避難所の開設と閉鎖手順（教育再開に向けた避難所の縮小～閉鎖）について、地域の方々（町会・自主防災会の役員、民生委員、行政職員など）と一緒に検討してください。

※教職員の役割

教職員の最大の役割は、児童・生徒の命を守ることと、教育の維持、早期再開です。避難所の開設以降は、早期の教育再開に向けた避難所の縮小～閉鎖を念頭に置いてください。熊本地震では「美談」として「避難所運営におわれて教育再開が遅れる教職員」との報道がありました。が、本末転倒です（前述の図3. 1. 5参照）。

最初は水害についての検討です。



図3. 5. 6の上側の写真は、河川が決壊した時の様子です。下側は、洪水に備えて1階がピロティー形式で、2階通路から高台への避難路

が確保されている写真です。

水害では、体育館や1階教室は避難場所や避難所として使えなくなることがあります。

続いて土砂災害についてです。図3. 5. 7は土砂災害での被害状況と対策事例です。



次は直下地震の被害例です。図3. 5. 8は阪神淡路大震災での校舎の被害状況です。



次は津波被害で、図3. 5. 9はいずれも東日本大震災での石巻市内の小学校の津波被害です。左上は多くの児童や教職員が亡くなった石巻市立大川小学校、右上は北上川を挟んだ対岸の相川小学校で、下は大川小学校から尾根を挟んだ南側の雄勝湾にあった雄勝小学校です。



大川小学校は児童74名と教員10名が亡くなりましたが、相川小学校と雄勝小学校は児童の高台への避難が成功しました。

学校や児童施設は津波の危険性のない高台への設置が大原則ですが、津波の浸水の危険性がある場合は、避難場所と避難路の確認が必須です。なお、3校とも現地再建はされず、津波浸水地域外で再建や、他校と統合されました。

図3.5.10の上側は、「釜石の奇跡」の舞台となった釜石市鶴住居の釜石東中と鶴住居小学校です。



「釜石の奇跡」については「0.3 誤った防災の常識」で触れましたが、児童・生徒の率先避難で多くの住民が助かったと言われていますが、鶴住居地区では津波の浸水域の住民3,000名の内、600名が亡くなっています（死者率は20%）。児童・生徒にとっても家族・親類・知人の多くが亡くなっており、在校生は誰も「釜石の奇跡」とは言いません。

また、下側の写真は高台に再建された釜石東中と鶴住居小の新校舎です。地域も現在は高い防潮堤で守られ、土地もかさ上げされています。やはり、「避難」が防災ではなく、「避難せずに済むこと」が防災と思います。

4) 仮設の教室や校舎

図3.5.11は阪神淡路大震災後の神戸市灘区の稗田小学校の授業の様子です。震災後の稗田小学校への避難者は約3,000名、そのため本格的な授業再開は4月に入ってからで、一部は中学校や幼稚園などを借りての再開でし

た。



図3.5.12は東日本大震災で被災した雄勝小学校（被害については図3.5.9を参照）と雄勝中学校で、石巻北高飯野川校舎の校庭や校舎を借りて教育を再開した様子です。



首都直下地震でも南海トラフ地震でも、被災地の小中学校は避難所として使用されますので、地震発生後しばらくは授業を行うことはできず、児童・生徒の疎開が起きるとともに、その後は復旧までの長い間、仮設校舎での授業が続きます。

※児童・生徒の疎開

1923年の大正の関東大震災では東京市民の40%が疎開しました。その中に多くの児童・生徒の疎開も含まれます。1995年の阪神淡路大震災では約2万人の小中学生が自主的に疎開しました。2024年の能登半島地震でも輪島市・珠洲市・能登町の中学生約800名の約半数が白山市や金沢市に集団疎開しました。

首都直下地震でも南海トラフ地震でも多くの

児童・生徒の疎開が発生します。被災地外での受け入れが必要ですが、受け入れ計画は進んでいないと思います。また、被災地での授業再開時期も避難所の縮小・閉鎖時期＝仮設住宅建設計画に拠ります。仮設住宅が完成する（東日本大震災では最短で2か月）までは避難所は続きますので、その間の授業再開は難しいと思います。

(2) 介護施設の防災と福祉避難所

- 1) 介護施設の防災
- 2) 福祉避難所の検討

1) 介護施設の防災

2012年に静岡市で行われた介護施設の防災研修会の事例を紹介します。研修会には4つの施設が参加しました(図3.5.13)。

図3.5.13 介護施設のDIG(2012年静岡)



まずは施設の被害予測と予防対策の検討です(図3.5.14)。

図3.5.14 施設内の被害と予防対策



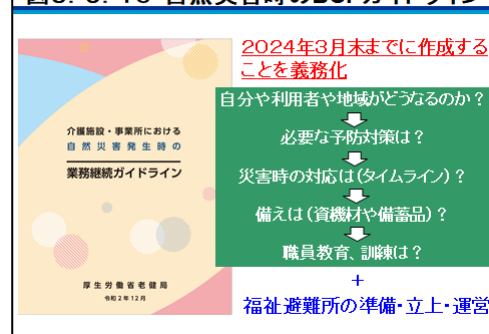
施設の問題箇所を洗い出し、予防対策を考え、続いて地震発生時の対応を検討しました。

地震発生時の対応については、図3.5.15に介護施設の基本方針と地震発生時の対応の例を示します。

基本方針の例	標準的な対応 2010年作成
<ul style="list-style-type: none"> ・人命第一 ・利用者、職員の安全確保 ・介護活動の維持 ・福祉避難所としての対応 ・災害時要援護者への対応 ・通常介護の早期再開 	<ol style="list-style-type: none"> ①利用者・職員の安全確保 ②初動対応 ・救出・救護、初期消火 ③通所施設では保護者等への引渡し ・引取りがない利用者の保護 ④施設被災個所の応急措置 ⑤介護業務の維持(簡易対応) ⑥福祉避難所の準備(定員超過) ・職員の確保 ・低下戦力は地域の支援を得て ・必要な飲食費や物資の要請 —市役所 ・介護ボランティアの要請 —市役所、社協 ⑦被災職員・家族の支援 ⑧福祉避難所の運営 ⑨平常時への復帰

図3.5.16は2020年12月に厚生労働省が発表した、介護施設の自然災害を対象とした事業継続ガイドラインです。

図3.5.16 自然災害時のBCPガイドライン



しかし、担当者がこれを読んで自分の施設のBCPを作成しても防災力の向上にはなりません。関係者で「被害想定→予防対策→対応計画→備え(資機材など)」の手順で検討し、啓発・訓練を行って、課題を見つけて改善することで防災力が向上します。まずは被害想定を間違わないことが大切です。

2) 福祉避難所の検討

次に福祉避難所ですが、図3.5.17は2004年の新潟中越地震での小千谷市の老健(水仙の家)の様子で、当時はまだ福祉避難所の概念は広まっていませんでしたが、老健の最上階が地域に開放され家族やご近所の方々が運営に協力し、自然発生的に福祉避難所として機能しました。



水仙の家が「福祉避難所」として機能できた最大の理由は「免震建屋」だからです。同じ法人が運営する小千谷総合病院は旧耐震ビルで、被害が大きく機能を失いました。

被災地域で免震建屋でない介護施設が福祉避難所として機能することはとても難しいと思います。被災地周辺での受け入れになると思います。

2012年の静岡市で開催した介護施設向け研修会で、災害時の福祉避難所について下記の4項目について検討しました(図3.5.18)。

- ① 収容スペース (定員を超えての臨時収容スペース) はどれくらいあるか?
- ② 対応業務 (停電・断水・スタッフ不足の中で) と停止する業務
- ② 介護スタッフ (要員確保方法) について
- ③ 不足する備品や飲食料について

図3.5.18 介護施設の福祉避難所対応

施設	定員(ショート、デイ含む)	災害時収容スペース
A	160	340
B	110	180
C	80	100
D	200	120

収容力(定員超過)	簡易対応業務、停止業務
...	...

要員確保方法	不足する備品、飲食料など
...	...

検討結果は、収容スペース (建物被害がないことが前提ですが) についてはロビー、談話室、リハビリルームなどを利用すれば、定員と同人数程度の収容が可能という結果でした。業務については停電断水のため入浴はできず清拭に変更、ケアプラン作成業務は一時停止するなど簡易化を図るとのこと。その上で要員の状況を検討しました。スタッフも被災者ですので全員

で頑張るとしても2~3日が限界で、応援要員の確保が問題でした。また、対応の簡易化を想定した備品や飲食料は全く不足するという結果でした。スタッフについては、発災直後は利用者の家族や近隣住民の協力が、長期的には全国からの支援が必要です。備品や飲食料などは自治体の支援が欠かせないという結論でした。

図3.5.19は2016年の熊本地震での福祉避難所に関する報道です(図3.1.11に同じ)。熊本市は176の介護施設と協定を締結していたにもかかわらず、わずか27名しか受け入れられなかったとのことです。上記のような備えが必要であることがわかります。

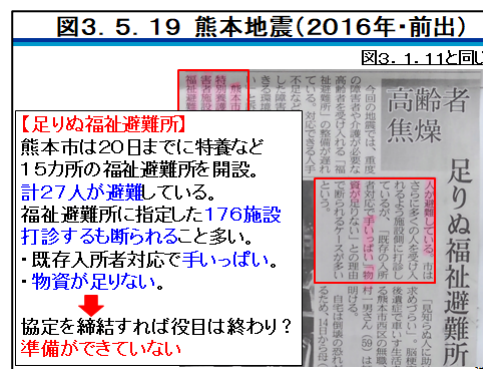
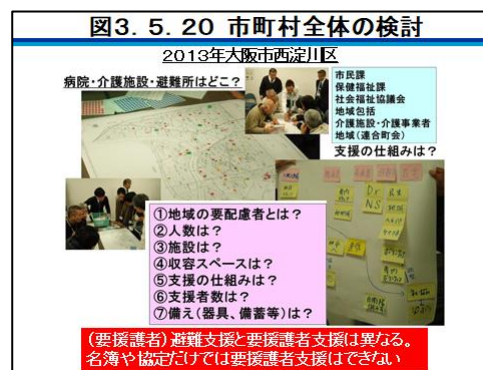


図3.5.20は2013年に大阪市西淀川区で自治体、福祉関係者、住民組織等が集まり、要援護者支援について検討した事例です。



検討項目は下記の通りです。

- ① 地域の要援護者とは? その人数は?
- ② 受け入れ施設はどこ? 収容可能人数は?
- ③ 要援護者ごとの支援の仕組みは? 支援できる人数は?
- ④ 要援護者支援に必要な備え (器具や備蓄など)

は？

このように、要援護者支援計画は行政だけでなく、地域全体での検討が必要です。行政が主導して、このようなワークショップ（D I G）の開催を繰り返すことが必要ですが、実際に実施している自治体は極めて少ないと思います。

(3) 児童施設の防災

- 1) 保育所の防災
- 2) 学童施設の防災

1) 保育所の防災

児童施設の防災ですが、2012年に静岡県富士市で行われた研修会の事例を紹介します。研修会には14の保育所が参加しました（図3.5.21）。



対象地震は南海トラフ地震で、検討手順は「被害想定→予防対策→対応計画」です。最初に揺れをテーマに一連の検討を行い、次に、保育所の中には想定津波浸水域にある保育所もあり、静岡県の東部では津波の到達時間が短い中での津波避難について検討しました。後日、想定浸水域にある保育所を訪れて避難場所や避難路の確認を行いました。

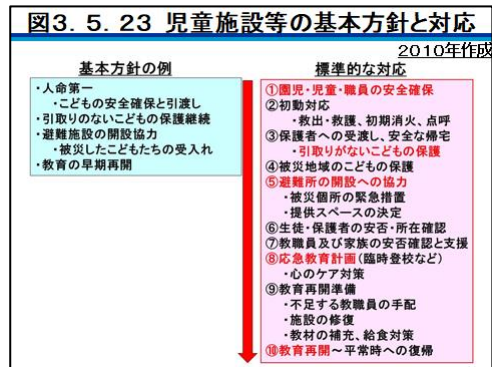
2) 学童施設の防災

続いて、名古屋市内の学童施設では保護者を中心にD I Gを行いました（図3.5.22）。対象地震は南海トラフ地震で、検討手順はいつものとおりで、「被害想定→予防対策→対応計画（津波避難）」です。

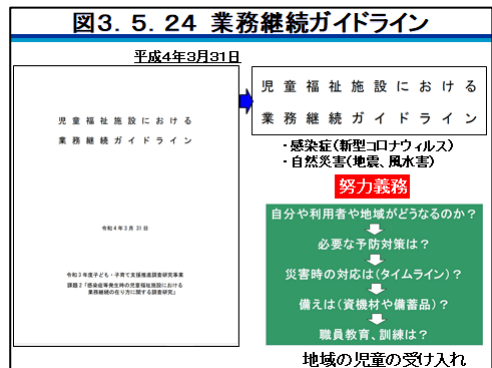


この学童施設は指導員が1名だけでしたので、揺れで指導員が負傷したとの想定で、その後の津波避難について検討しました。学童施設は低いところにありますので、近くのマンションに子供たちが指導員を補助しながら避難するというものでした。

検討はいずれも「被害想定→予防対策→対応計画→備え（資機材等）」の手順が基本です。図3.5.23に児童施設の標準的な「基本方針と対応」を示します。



厚生労働省は2022年3月に、介護施設向けと同様に児童施設の事業継続ガイドラインを定めました（図3.5.24）。



これも担当者だけがガイドラインを読んで計画書を作成するのではなく、皆さんで検討を行って防災力を高めてください。

また、被災地域では災害対応の後は施設の閉鎖ではなく、災害後も限られた職員での業務継続や地域の児童の受け入れについても検討してください。

(4) 病院の防災

続いては病院ですが、2002年～2003年に立川の災害医療センターで行われた検討会の事例を紹介します。この時は、首都直下地震を対象に、都心部の負傷者を受け入れる対応の検討をDIGで行い、マニュアル作成後に実動訓練が行われました。

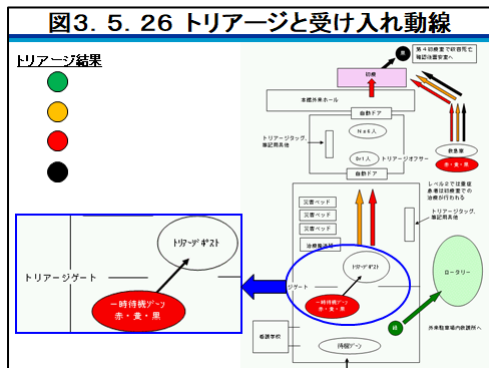


図3.5.25はDIGの様子、図3.5.26は負傷者の受け入れ動線の検討結果、図3.5.27は実動訓練の様子です。

※トリアージについて

トリアージは、阪神淡路大震災では大勢の負傷者が押し寄せ、医療機関が大混乱に陥りました。東灘区の深江浜の外科クリニックでは、断水・停電で医薬品も十分でない中で、死傷者が押し寄せました。このような経験を踏まえて日本でもトリアージが始まったようです。トリアージは助かる見込みのない(普段では助かるかもしれない)「黒」患者を見捨て、限られた医療資源を助かる見込みのある人に集中するシビアな仕組みです。元々は野戦病院において、戦場に復帰できない重傷者を見捨て、戦場に戻せる負傷兵に優先的に医療資源を振り向ける仕組みです。重傷者を見捨てるなど素人がやることではなく、災害時に災害拠点病院などでやむを得ず用いられる仕組みです。トリアージを民間の防災訓練で採用することには反対です。

※DMATについて

DMAT (災害派遣医療チーム Disaster Medical Assistance Team) はアメリカで始まった活動です。日本版DMATは2005年に設立され、上述の立川のTDMC (東京災害医療センター) で研修が始まりました。

図3.5.28は病院向けの基本方針と対応です。

図3.5.28 病院の基本方針と対応	
基本方針の例	標準的な対応 (2010年作成)
<ul style="list-style-type: none"> 人命第一 入院患者・職員の安全確保 医療活動維持 応急医療活動の展開 通常診療の早期再開 	<ol style="list-style-type: none"> ①入院患者・職員の安全確保 ②初動対応 <ul style="list-style-type: none"> ・救出・救護、初期消火、点呼 ③被災箇所の応急措置 ④負傷者の受け入れ準備 ⑤医療関係者・ボランティアの確保 <ul style="list-style-type: none"> →医師会、ボランティア ⑥電力、給水の確保 <ul style="list-style-type: none"> →市役所(自家発電燃料を含む) ⑦医薬品、広域搬送等の要請 <ul style="list-style-type: none"> →市役所・消防・自衛隊等 ⑧負傷者の受け入れ <ul style="list-style-type: none"> ・トリアージと医療体制 ⑨重傷者の安定化措置と広域搬送 ⑩被災職員・家族の支援 ⑪避難所等への巡回診療 ⑫平常時への復帰 <p>※停電中の診療データの復元</p>

被災地域にある病院として、ライフラインが止

まる中で、地震発生時に在院している入院患者に対応しつつ、負傷者の急増に（DMATなどの支援を受けて）応え、一段落した後は避難所等の支援にも向かいます、

なお、その後、災害拠点病院の活動は全国に広まり、東日本大震災では被災地の石巻赤十字病院やその支援に当たった東北大学病院の活動に活かされました。

図3.5.29は石巻赤十字病院の玄関ロビーの様子です。



外に受付があり、ロビーがトリアージエリアになっていて、手前が待機場所（おそらくは黄色患者）のように見えます。

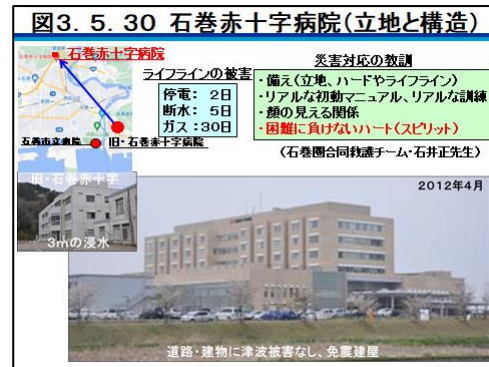
※東日本大震災での重症者

東日本大震災は海溝型地震でありながら、地震動は建物の被害が小さい短周期成分が卓越しており、家屋倒壊がほとんどありませんでした。DMATの本来の対象である倒壊家屋の下敷きなどの負傷者は少なく、重症患者の大半は津波肺や低体温症によるものでした。

この経験から、南海トラフ地震に備えて、DMATの対症範囲や活動時期の見直しが行われているようです。

図3.5.30は石巻赤十字病院の立地を説明するものです。石巻赤十字病院は2006年に現在の場所に新築移転しており、津波被害を免れただけでなく、免震建屋であったため、いち早く災害拠点病院として災害対応にあたりました。旧・石巻赤十字病院は沿岸部にあって、

東日本大震災発生当時は看護学校でしたが津波で浸水し閉鎖となりました。

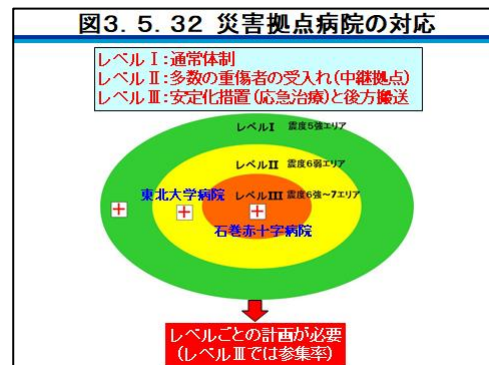


※災害拠点病院の立地と構造

石巻市のもう一つの災害拠点病院である石巻市立病院は、壊滅的な津波被害を受けた南浜の沿岸部（日和大橋のふもと）にあり、津波被害を受けて機能を失いました（図5.3.31）。現在は内陸側の石巻駅前に移転して再開しています。これからわかるように、災害拠点病院は立地（津波浸水範囲外）と構造（免震）が重要です。



図5.3.32は災害医療におけるレベルの考え方と東日本大震災での状況です。



災害時の医療に関するレベル I、II、IIIの定義

と役割を図に示しました。東日本大震災では、レベルⅢ（激甚被災地）を宣言した石巻赤十字病院に対して東北大学病院がレベルⅡ（中継拠点＋後方支援）を宣言し、「石巻病院を疲弊させるな」との合言葉のもとにすべての要請にこたえたとのこと（石巻赤十字病院・気仙沼市立病院、東北大学病院が救った命／久志本成樹／（株）アスペクト）。

南海トラフ地震の被災地域でも、DIGによる広域な医療圏での図上訓練が必要と思われます（後述の図3. 7. 3を参照）。

なお図3. 5. 33は石巻赤十字病院で負傷者を受け入れる現場で、ボランティアを募集する職員です。時間がたてばDMATをはじめ全国からの支援がありますが、災害拠点病院では災害直後から人手不足が発生します。在校中の看護学生も動員しますが、それでも人手不足になり医療関係者以外にも地域の方々のボランティア活動が重要です。



災害拠点病院の周囲の町会・自主防災会・学校などは、普段から災害拠点病院の防災訓練などに参加すべきと思います。

3. 6 自治体（市区町村）の対応

- (1) 市区町村の防災
- (2) 都道府県内の協力

(1) 市区町村の地震防災

日本ではすべての市区町村に「地域防災計画」があり、市町村が災害対応の第一義的な責務を負います。

※災害対応における市町村の責務と体力

東日本大震災では、大槌町では防災庁舎などで多くの職員が津波で亡くなりました。ただでさえ被災地の市町村職員は不足しますが、市町村職員が亡くなることもあります。東日本大震災の直後に大槌町などへの支援について質問された大臣が「災害対応の責務は市町村にある」と発言したこともありましたが、都道府県だけでなく国も率先して全国から応援職員を調整する必要があります。

なお、国土交通省は2008年に技術職員派遣の制度（テックフォース）を構築しており、2011年の被害日本大震災でこの仕組みを動かし、多くの職員を被災地自治体に派遣しました。

図3. 6. 1は南海トラフ地震を対象に、2003年に自治体（四日市市役所）の災害対応を検討したDIGの様子です。



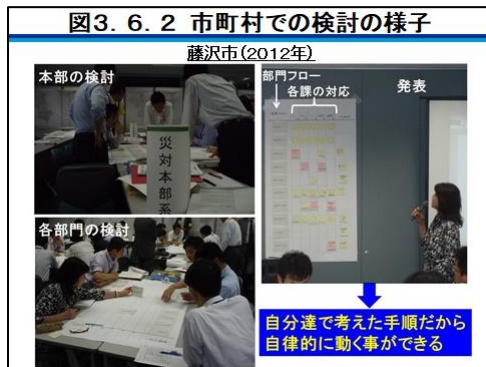
下記の手順で検討を行いました。

- ①対象とする地震について（南海トラフ地震）
- ②広域（東海～四国）の被害の確認
- ③市内の被害の検討
- ④対応と課題の検討
- ⑤部門ごとの検討結果の発表

DIGは1997年ごろに三重県で生まれましたが、当時から四日市市は熱心にDIGに取り組み、市民向け防災研修や職員の防災研修に

D I Gを活用しています。

D I Gは啓発・訓練だけでなく、自治体の災害対応マニュアルの検討にも用いられています。図3. 6. 2は2012年に藤沢市役所で行われた検討の様子です。



自治体は、分野が広く各課が細分化されています。災害時にはニーズが急激に高まる部門があるほか、時間とともにニーズが変化しますので、まずは部門内でお互いの課の応援が必要です。図3. 6. 2では部門内の応援の調整を検討が中心でした。藤沢市ではこのようにD I Gを活用して、全部門の災害対応マニュアルを、1年をかけて職員が主体的に検討・作成しました。

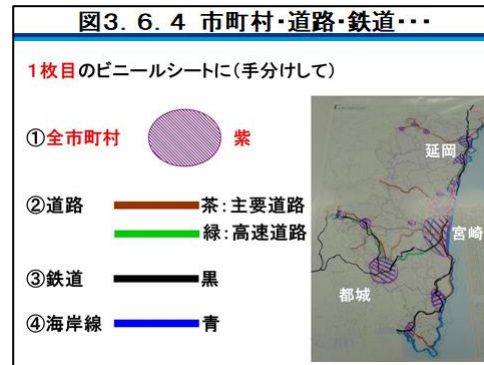
(2) 都道府県内の協力

東日本大震災での岩手県では、大槌町などの沿岸部の市町村が巨大な津波被害に遭う中で、内陸部の遠野市が後方支援に入りました(図3. 6. 3)。

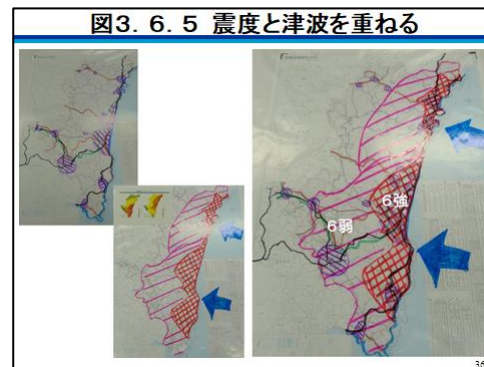


このように海溝型地震では、内陸側の市町村が沿岸部の市町村の支援に入する必要があります。

宮崎県では2007年から県内の防災士養成講座で、南海トラフ地震や日向灘地震での沿岸部の被害状況の理解と、内陸側からの支援の必要性をD I Gで検討してきました。まず、1枚目の透明シートに県内の市町村の位置と規模(人口規模は紫の面積で表しています)や主要交通網を書き込みます(図3. 6. 4)。



次に、別の透明シートに揺れの大きさと襲来する津波のイメージを書き込みます。その後、2枚の透明シートを重ねると、地域の被害イメージがわいてきます(図3. 6. 5)。



その後に被害状況、考えられる対策や対応を検討し、班ごとの発表会を行います。

この検討の後に、津波浸水範囲外に東九州自動車道が完成し、2016年には都城市で沿岸部の市町村に支援に入る計画が作成されています(図3. 6. 6)。

図3. 6. 6 後方支援計画の例



※支援力と受援力

東日本大震災での遠野市は図3. 6. 3の新聞記事にあるように、沿岸部の宮古市・山田町・大槌町・釜石市・大船渡市・陸前高田市の6市町の支援を行いました。遠野市の人口は3万人弱です。市の職員も約300人で職員だけでは明らかに戦力不足です。市民や事業者などの協力があつたと予想されます。都城市の人口は約16万人で遠野市の5倍以上で、市の職員も多くなりますが、それでも市民や事業者の支援力が必要です。

一方、熊本地震では受援力の不足が注目されました。しかし、災害対応の原則は図3. 6. 7に示す熊本県西原村の様に、自助・共助が原則です。

図3. 6. 7 熊本地震での自助・共助

(熊本県西原村川原地区)
地区の孤立を想定した共助(協働)

- ・住民で役割を分担(技能を事前把握:10年前から実施)
- ・看護師・介護経験者8名、調理師2名、元自衛隊員(配膳指揮)...
- ・避難所では町会(集落)ごとにスペース配分
- ・安心感、要援護者支援、町会ごとの役割分担(協働)
- ・自家発、プロパンガスボンベなどの持ち寄り
- ・工務店は夜間工事用投光器、水道事業者が湧水から配管工事
- ・農家(1年分のコメを保管)などが食材の持ち寄り
- ・消防団が地区の警備
- ・子どもたちも積極的にお手伝い

一方、熊本市内では図3. 6. 8に示すように、助けを待っただけの市民に炊き出しをする自衛隊(正しくは自衛隊の資機材の提供を受けて、被災者が炊き出しを行うべきですし、自衛隊は非代替性、すなわち自分たちしかない場合の活動が原則です)や、避難者の車もないグラウンドにパイプ椅子でSOSを描く学生(歩いてわずか10分で熊本県庁です)が美談として報道さ

れ、「受援力」という言葉が全国に広まりました。

図3. 6. 8 助けを待っただけ?



列に並ぶだけでなく、自衛隊の資機材を借りて自分たちで炊き出しをすべきですし、パイプ椅子を並べる時間があれば、10分歩いて県庁まで飲食料を取りに行くべきです。自助・共助を忘れた被災者がお客様になることが受援力の発端でした。能登半島地震での孤立地域でもわかるように必要なことは、被災者の自助・共助と被災市外からの支援力です。

3. 7 防災関係機関の連携

- (1) 住宅密集地での大規模火災対応
- (2) 南海トラフ地震での広域医療搬送
- (3) 南海トラフ地震での広域災害対応

(1) 住宅密集地での大規模火災対応

図3. 7. 1は東京都練馬区で2007年に実施された防災訓練の一幕です。首都直下地震時に住宅密集地で火災が発生したとの想定で、行政・消防・警察が協力して住民避難と消火活動にあたるDIGを行いました。

図3. 7. 1 大規模火災(行政・消防・警察等)



検討手順は下記のとおりです。

- ①条件設定（出火点の位置と気象条件（風向・風速））
- ②火災の延焼の想定
- ③初動対応の検討
 - ・住民への周知と避難誘導（行政・警察）
 - ・消防部隊の配置（消防）

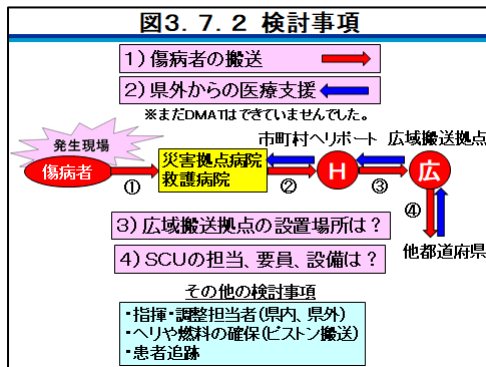
（2）広域医療搬送計画

図3.7.2は2002年に静岡で検討された、南海トラフ地震を対象とした広域医療搬送計画です。

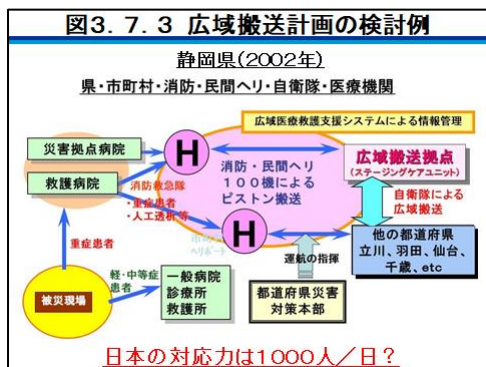
参加機関は県職員、消防、民間ヘリ、自衛隊、県内の医療機関、東京災害医療センター（この時はまだDMATはありませんでした）でした。県域の地図を広げて、

- 県内各地域で予想される重傷者数
- 県内の災害拠点病院の位置
- ヘリポートの設置予定位置
- 広域搬送拠点（空港など）

などを地図に落とし込み、県外からの医療支援と重傷者の広域搬送計画を検討しました（図7.3.2）。



その結果、県全体の医療搬送計画を図3.7.3の様にまとめました。



この時の課題は空路での重傷者搬送能力で、1日当たり1000人が限界であろうとのことでしたが、20年後の今でも大きく変わっていないと思います。

このような広域搬送計画や、災害拠点病院の広がり、DMATの設立などを経て2011年の東日本大震災での石巻赤十字病院や東北大学附属病院の活動につながりました（「3.4(3)病院の防災」を参照）。

（3）南海トラフ地震での広域災害対応

2005年に、南海トラフ地震における四国での災害対応の検討が行われました。参加者は国交省、四国4県の防災担当者、鉄道・高速道路・電力・通信などの防災関係機関です（四国東南海・南海地震対策連絡調整会議 広域合同演習／2005年／香川県県民ホール）。

最初に、四国の広域地図を用いて被害の洗い出しを行いました（図3.7.4）。

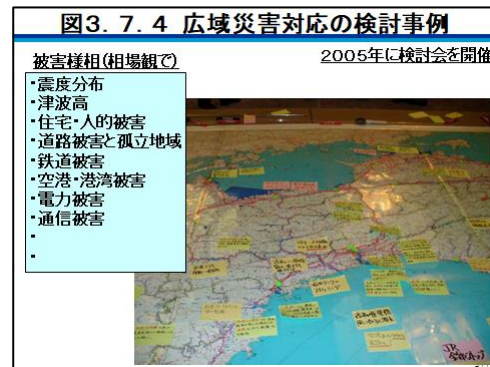
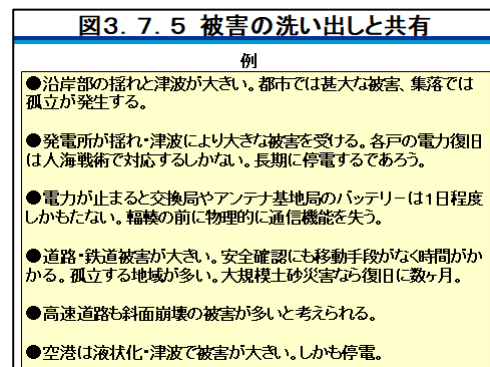


図3.7.5の様に課題を取りまとめました。



第4章 DIGの準備と進行

皆さんが（主に地域を対象として）DIGを開催する場合の、その準備とDIGの進行方法について説明します。

- 4. 1 DIGの企画と開催準備
- 4. 2 DIGの進行
- 4. 3 被害想定資料

4. 1 DIGの企画と開催準備

- (1) DIGの企画
- (2) 事前の準備
- (3) 直前（当日）の準備
- (4) DIGの開催～閉会
- (5) 結果の取りまとめ

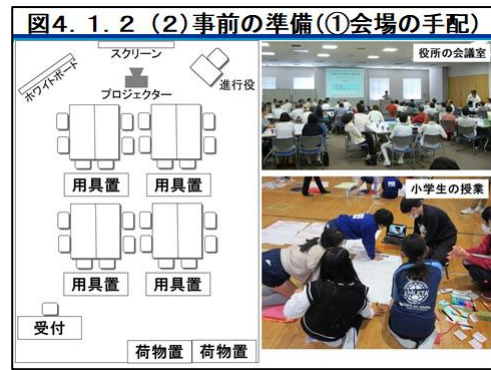
(1) DIGの企画

まずは図4. 1. 1のように、DIGを開催する目的・目標、参加者などを決めます。DIGの目的は単なる啓発から、具体的な対応計画の検討まで多様です。

図4. 1. 1 (1)DIGの企画	
①開催の目的と目標	<ul style="list-style-type: none"> ・参加者は誰？ 予定人数は？ ・啓発？ 計画立案？ ・対象とする災害は？ ・予防？ 初動？
②開催予定日・時間	<ul style="list-style-type: none"> ・初回は2時間程度がお勧め
③会場・備品の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・スペース ・備品（テーブル・椅子、プロジェクター・スクリーン）
④講師（進行役）の手配	<ul style="list-style-type: none"> ・要不要？ ・市町村の防災担当者？ 研究者？ 防災士？

(2) 事前の準備

まずは会場の手配です。1班6人を標準として図4. 1. 2の様な配置を検討します。イスとテーブルがお勧めです。和室で行う事もありますが、足腰の不安な方には適しません。小学生では体育館の床に直接座ることも慣れていまずるので、床に地図を広げる場合が多いです。



テーブルは地図が乗る大きさです。テーブルが大きすぎると手が届かず、作業がしづらくなります。用具置き場や手荷物置き場はなくとも構いません。

次に文房具ですが、班ごとに準備します。図4. 1. 3に標準的な準備物をまとめました。重要なポイントは地図の大きさですが、小学生ではA1（新聞紙両面程度）の大きさ、大人の場合はA0（新聞紙両面の2倍程度）を標準としています。

図4. 1. 3 (2)事前の準備(②文房具等)は、必要な文房具のリストと写真から構成されています。リストには、地図や地図の平面図、透明シート、油性マーカー、水性のサインペン、ボールペン、ポストイット、投写紙などが含まれています。右側の写真は、準備された文房具の写真を示しています。

文房具は1つの籠や箱（または袋）に入れておくと整理しやすいと思います。

地図を使いまわさなくても良い場合は簡易に行うことができます。透明シートや油性マーカーが不要で、サインペン（赤、青、緑を各1本と黒を人数分）を使います（「1. 2 簡易地図でのDIGの体験」を参照）。

次は事務局側（主催者側）の役割分担ですが、図4. 1. 4に標準を示しました。DIGのリハーサル（説明）に要する時間は30分程度です。なお、リハーサル（説明）は当日の受付前でも十分可能です。

図4. 1. 4 (2) 事前の準備(③役割分担)

当日の役割分担

- ・会場設営(企画側の全員で協力して)
- ・受付(1～2名程度)
- ・開会挨拶
- ・DIGの進行(講師やサポート)

講師は通常は1名、稀に数名で分担することもある。サポート役は2～3班の1人程度。DIGの作業に迷っている班にアドバイスを送ります(ただし、全員が未経験の場合はサポート役はいなくとも構いません)。

- ・開会挨拶
- ・記録・撮影(1～2名程度)・必要に応じて
- ・会場撤収(参加者にも協力をお願いします)

リハーサル

初めてのDIGでは、事前にリハーサルを行う事をお勧めします。当日の進行に沿って、役割や準備物の確認を行います。

図4. 1. 6 (4) DIGの開催～閉会

- ①受付
 - ・受付を行い、参加者に班を伝えます。
 - ・地図を目にして、参加者同士の会話が始まります。
- ②開会挨拶
 - ・総合司会が開会を告げます。
 - ・主催者代表が開会の挨拶を行います。
- ③DIGの実施
 - ・総合司会がファシリテータを紹介し、マイクを渡し、DIGをスタートします。
 - ※DIGの実施事例は後述します。
- ④閉会挨拶
 - ・ファシリテータが総合司会にマイクを返します。
 - ・主催者代表が開会挨拶を行います。
- ⑤後片付け
 - ・参加者にも協力をお願いします、後片付けをします。

小学校数校で開催する場合、先生方向けの説明は各校で行うことも、夏季休暇の時期に1回の合同研修で済ませることもあります。

D I Gの進行で最も気を配ることは「楽しく！楽しく！楽しく！」です。

(3) 直前(当日)の準備

当日の準備作業は図4. 1. 5となります。

図4. 1. 5 (3) 直前(当日)の準備

- ①会場設営
 - ・班の配置、受け付け場所、道具置場、荷物置場など
- ②設備設営
 - ・プロジェクター、スクリーン、マイク、スピーカー、ホワイトボード等
- ③班ごとの準備
 - ・地図と1枚目のビニールの準備を行っておくと、時間の節約になります。
 - ・模造紙や文房具類
 - ・参加者への配布資料やハザードマップ
- ④飲み物やごみ袋等の準備

①会場設営

②設備の準備

③班ごとの準備

④その他(飲み物やごみ袋等)

なお、防災授業の場合は先生方の負担を減らすために、行政職員が2～3名で準備を行っています。要する時間は防災授業前に1時間程度です。先生方は子供たちを会場(体育館など)に連れてくれば良いだけにしています。防災授業中は先生方に自由に動いていただき、子供たちと一緒に活動していただいています。

(4) D I Gの開催～閉会

D I Gの開会～進行～閉会までの流れを図4. 1. 6に示します。

(5) 結果の取りまとめ

D I Gの最後は、班ごとにとりまとめた意見の発表です。また、D I G終了後に、記録写真などを広報誌に掲載するなど、その後の展開につなげてください。図4. 1. 7に結果の取りまとめとその後の展開の事例を載せていますので参考にしてください。

図4. 1. 7 (5) 結果の取りまとめと展開

結果の取りまとめ

記録写真、グループ発表内容、アンケートの結果などを取りまとめ参加者への配布や広報誌への掲載などを行います。

その後の展開

「結果の取りまとめ」を行う事で、今後の方向性が見えてきます。これに基づいて下記の様な活動計画を検討します。

- ①DIGの継続
 - ・参加者を増やす。
 - ・内容(災害の種類など)を変更する。
- ②予防対策の検討
 - ・家庭、地域で進める予防対策の内容と実施方法について
- ③災害対応の検討
 - ・家庭や地域の災害対応マニュアルやタイムラインの作成
 - ・活動組織と装備の検討
- ④啓発セミナーや実動訓練の検討と実施など

4. 2 D I Gの進行事例

防災意識の向上を目的とした、地域の地震防災を対象としたD I Gの進行事例を下記に示します。

- (1) 開会のあいさつ
- (2) D I Gの説明
- (3) アイスブレイク(緊張を解きほぐす)
- (4) 地図と透明シート
- (5) 検討手順の例
- (6) 取りまとめと発表
- (7) 講評について

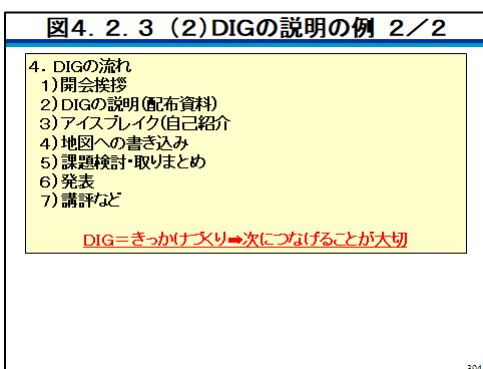
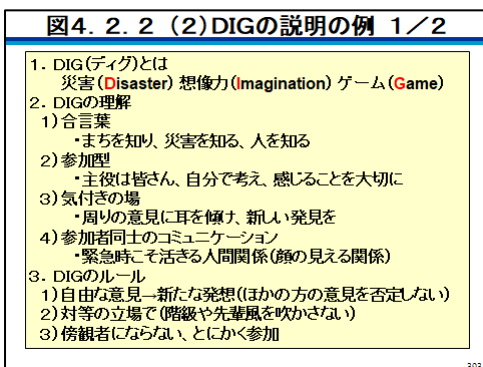
(1) 開会の挨拶

開会にあたって、主催者より趣旨説明を兼ねた挨拶をします(図4.2.1)。



(2) DIGの説明

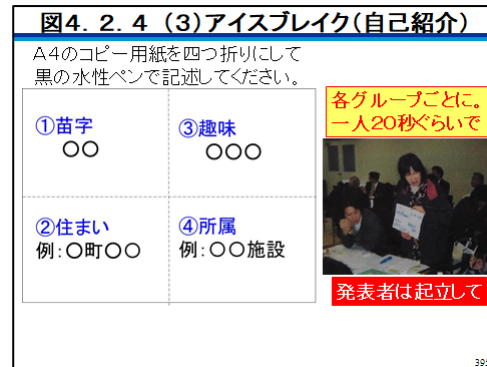
DIGを開始するにあたって、図4.2.2～4.2.3を用いて説明を行います。



(3) アイスブレイク

アイスブレイクは参加者の緊張を解きほぐす自己紹介やゲームなどですが、私は自己紹介を使っています(図4.2.4)。なお、発表時間の目安はお伝えしますが、長く話す方がいて

も、発言中に遮ったり急がせたりはしないようにしています。



なお、参加者が顔見知りであれば自己紹介を省略してもかまいませんが、意見発表を平等に行う雰囲気を作るためにも、できるだけ行うようにしています(子供たちの防災授業では自己紹介は不要と思います)。

(4) 地図と透明シート

地図と透明シートの設置準備(図4.2.5)ですが、開始前に準備することでも、開始後に参加者でアイスブレイクを兼ねて準備することでも構いません。私は開始前に準備を行っておき、参加者が席について自然に話し合いを始める方が良いと思っています。



子供たちの防災授業では、時間節約のため事前に準備しておきます。

(5) 検討手順の例

図4.2.6は町会を対象とした地震編の検討の様子です。



この場合は4枚の透明シートを用いて下記の手順で作業を行いました。

- 1) 1枚目の透明シートに道路、鉄道、水路などを記載
 - 2) 1枚目の透明シートの上に2枚目の透明シートを重ね、その上に自宅や要援護者の家に○シール（主に黄色の大小）を貼る
 - 3) 1枚目の透明シートはそのまま、2枚目の透明シートを外し、3枚目の透明シートを重ね、地域にある役立つものを記載、または○シール（主に、青、緑、白）を貼る
 - 4) 1枚目の透明シートはそのまま、3枚目の透明シートを外し、4枚目の透明シートを重ね、地域の被害（生き埋め者や火災など）を書き込んだり、赤の○シールを貼ります。
- 最後に、4枚の透明シートを順番に重ねて、災害後の状況を検討します。

○地域の被害の見積もり方法は前出の図2.1.7を参照してください。

○子供たちの防災授業では透明シートは1枚としています（図2.2.3を参照）。体育館の床を汚さないことが主な目的です。

(6) 取りまとめと発表

4枚の透明シートを重ねた状況を見て、班ごとに取りまとめを行います。テーマは下記の4項目としています。

- ①被害や感想について
- ②初動対応について
- ③長期戦（避難生活や要援護者支援、復旧・復興）について

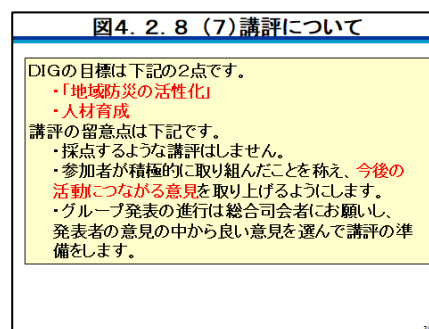
④事前の備え（予防を含む）について
その後、発表会を行って情報共有を図ります（図4.2.7）。



この発表の結果が、その後の町会の活動に活かされます。

(7) 講評について

図上演習の講評は、主に最後の発表に対して行っています。DIGをきっかけとして地域の防災活動が活発に行われるように、皆さんの発表の良いところに重きを置いて講評を行います（図4.2.8）。



4. 3 被害想定の説明資料

皆さんが地震を対象としてDIGを開催する場合、リアルな被害想定を行うには被害事例の説明が必要です。ここでは阪神淡路大震災（直下地震）と東日本大震災（海溝型地震）の被害の説明をしますので、DIGでの被害想定の説明資料として活用してください。

- (1) 阪神淡路大震災（直下地震）・・首都直下地震では？
- (2) 東日本大震災（海溝型地震）・・南海トラフ地震では？
- (3) 東日本大震災で首都圏の被害・・南海トラフ地震で首都圏は？

(1) 阪神淡路大震災（直下地震）

1995年1月17日の夜明け前の5:46分に発生した阪神淡路大震災の被害を説明します。図4.3.1は震度7の範囲です。当時は地震計も少なく、震度7は地震後の現地調査で木造建物の倒壊率が30%以上の地域に発表されました。



神戸～芦屋～西宮～宝塚の人口は約200万人で死者は6,434人（関連死を含む）でしたが、人の住んでいない六甲山や瀬戸内海に、もしも人が住んでいたとしたらもっと大きな災害になっていたと思います。

図4.3.2は地震発生時の神戸市役所付近のコンビニ内の揺れの状況です。



続いて図4.3.3は地震発生後の神戸市の夜明けです。地震後に火災が発生し、黒煙が立ち上がっていますが、煙は真上に上がっており、「六甲おろし」も「浜風」も吹いていない風速がほぼゼロの状況でした。



関東大震災（1923年）は風速が15m/秒で、大火災のために約10万人の方が亡くなりました。これが関東大震災と阪神淡路大震災の大きな違いです。

また、阪神淡路大震災の発生時刻は夜明け前の5:46分でしたので、死者のほとんどは自宅で亡くなっています。

構造物などの被害を説明します。



図4.3.4は公共建物（中央区の神戸市役所

と長田区の神戸西市民病院) 被害です。
 神戸市役所2号館(旧・本館)は8階建てでしたが、6階が崩壊し、6階以上を撤去して使われていましたが、2022年に解体されました。
 西市民病院は5階が崩壊し、入院患者44名と看護師3名が閉じ込められ、必死の救助活動で46名が救出されましたが、1名が亡くなりました。

図4.3.5は繁華街(三宮駅南側の旧・そごうと、北側の東門街)の被害です。



もしも地震発生が人々の活動時間中であつたら、大きな被害となつていたと思われまふ。

図4.3.6は神戸港のメリケン波止場の近くにある35階建てのホテルオークラです。火災が発生しませんでしたので、大きな被害を免れました。

図4.3.6 高層ビルでは

ホテルオークラ神戸(地上35階・地下2階)

- ・全ての部屋が足の踏み場も無い散乱
- ・エレベータ停止
- ・非常放送を操作できず
- ・消火設備はほとんど機能せず(配管損傷など)
- ・排煙設備は全滅
- ・余震が継続

二度と部屋に戻れないことを伝え、1階ロビーに避難

高層ビル・タワマンの参考に

営業再開に向けたライトアップ(1995年2月21日~28日) 407

ホテルオークラの建物そのものには大きな被害はありませんでしたが、部屋の中は足の踏み場もない状況で、エレベータや消火設備などにも被害がありました。また、余震が発生するたびに揺れて恐怖がありましたので、宿泊者全員が階段で1階ロビーに降りて待機しました。最

近は高層ビルやマンションが増えていますが、「余震での恐怖⇒低層階へ歩いて避難」はあまり考えられていないように思われます。避難階段の渋滞で大きな事故にならないか心配です。

続いては地盤の液状化です(図4.3.7)。



液状化とは地面が繰り返して揺すられて、地下水位以下の土粒子の構造が壊れて懸濁液状となることです。その上の土層の重みで水圧が上昇すると、地面から水と砂の懸濁液が「滝のように吹き上げる」との証言があるように噴砂が発生します。

噴砂が発生すると図4.3.8のように地盤が沈下し、杭基礎建物の出入り口や橋梁の前後で段差を生じ、建物では地下からの配線・配管が切断されます。



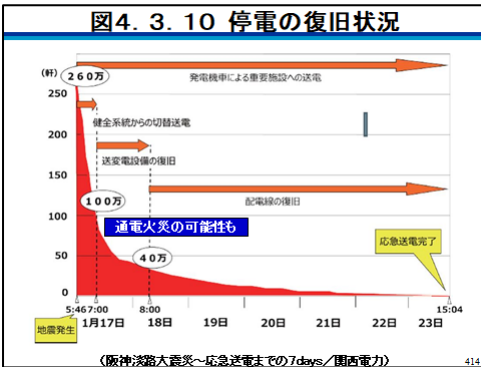
続いてはライフラインの被害です。最初に電力について説明します。図4.3.9は関西電力の火力発電所位置ですが、多くの火力発電所が緊急停止しましたが、幸いにも揺れの大きい範囲に火力発電所はなく、発電所は早期に再開しました。

図4. 3. 9 火力発電所(早期再開)



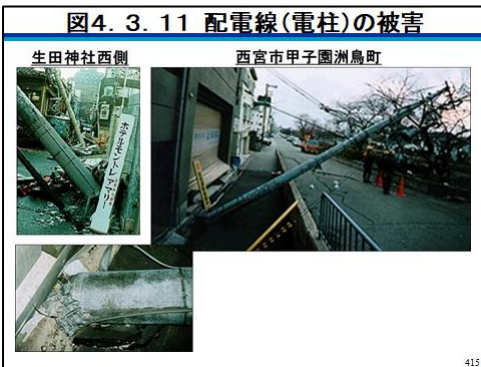
図4. 3. 10は関西電力の停電からの復旧状況です。

図4. 3. 10 停電の復旧状況



地震直後の停電では240万世帯が影響を受けましたが、火力発電所を再稼働し送電を再開していくことで約200万世帯(500万人)が早期に復旧しました。ただし、そのために多くの通電火災が発生しました。その後、配電線の被害(図4. 3. 11)については約1週間で復旧しています。

図4. 3. 11 配電線(電柱)の被害



※通電火災について

発電所の早期復旧が通電火災を生む原因ともなりましたので、その後の災害では、各家庭では避難する際にブレーカを切ることや、電力会社が復電にあたっては通電火災に細心の注意

を払うようになったことで、通電火災は少なくなっています。

続いて鉄道の被害と復旧です(図4. 3. 12)。

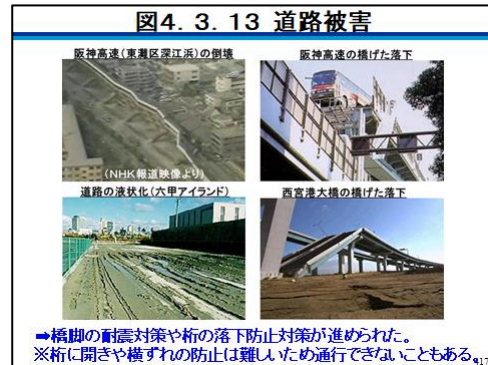
図4. 3. 12 鉄道被害(新幹線・JR・私鉄)



阪神淡路大震災では、新幹線、JR、私鉄、地下鉄、モノレールなどほぼ全てが被害を受け、復旧までに長時間を要しました。その後、全国で耐震補強が進みましたが、被害を完全に抑えることは難しく、高架橋の落橋は防いでも、桁ずれなどが発生して長期に電車は運休になると思われます。

続いて道路被害です(図4. 3. 13)。

図4. 3. 13 道路被害



阪神淡路大震災では橋脚の倒壊や橋げたの落下が起き、湾岸部では激しい液状化も起きました。道路橋についても橋脚の耐震補強や、橋桁の落下防止が全国で進められましたが、橋桁の開きや、横ずれは防ぎきれません。大きな地震では道路網が寸断されます。

最後に土砂災害について説明します。

図4. 3. 14は西宮市の関西学院の奥にある仁川浄水場近くの新興住宅地で発生した斜面崩壊です。

図4. 3. 14 斜面崩壊

西宮市仁川 地すべり 死者34名

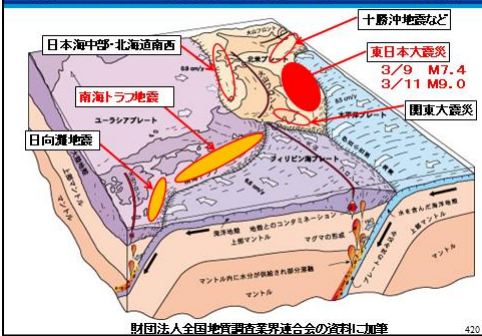


ここで34名の方が亡くなりました。また、六甲山では数え切れないほどの土砂災害が発生しました。

(2) 東日本大震災 (海溝型地震)

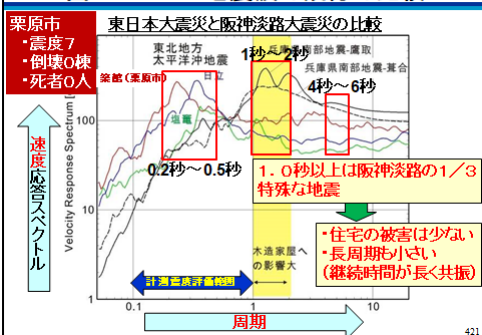
図4. 3. 15は日本の周囲で海溝型地震が発生する場所です。

図4. 3. 15 海溝型地震の発生する場所



2011年3月11日に発生した東日本大震災 (M9.0) について説明します。まずは揺れについてですが、図4. 3. 16は阪神淡路大震災と東日本大震災の揺れの特徴の比較です。

図4. 3. 16 地震波の成分の比較



この図は速度応答スペクトルというもので、縦軸は地震動の大きさ、横軸は振動周期ですが、

どちらも対数目盛となっています。先ず押さえておくべきは周期1秒~2秒のキラーパルスで、戸建て住宅に被害を与える地震動です。次は周期4秒~6秒の長周期波で、高層ビル・マンションが大きく揺れる地震動です。これを比較するとどちらも阪神淡路大震災の方が大きく、東日本大震災では揺れによる建物被害が小さいことがわかります。東日本大震災では東京の高層ビルが大きく揺れましたが、実は想定よりもはるかに小さいものでした (なお、南海トラフ地震での高層ビルの揺れは東日本大震災の5倍程度になると予想されています)。皆さんも学校では海溝型地震は長周期と習ったはずですが、東日本大震災では建物に被害が出ない0.3秒付近の短周期波が大きいという特殊な地震でした。その結果、震度7を観測した宮城県栗原市でも建物倒壊は1棟もありませんでした。

続いて津波被害です。

図4. 3. 17は同時中継で放映された、仙台平野を遡上する津波です (おそらく名取市付近と思われます)。

図4. 3. 17 津波の襲来



図4. 3. 18は津波襲来前の南三陸町で、図4. 3. 19は津波襲来後の南三陸町です。標高13mにあった介護施設・慈恵園 (津波避難場所に指定されていました) は約2mの浸水で多くの入所者が亡くなりました。一方、標高17mの志津川保育所は津波被害を受けておらず、津波高は標高15mと思われます。



図4. 3. 18 南三陸町・被災前



図4. 3. 19 南三陸町・被災後(津波高15m)

図4. 3. 20は高台の志津川中学校からみた全景と被害箇所(現地写真)です。



写真には慈恵園の他、防災庁舎や志津川病院などがあります。

図4. 3. 21は県別(福島、宮城、岩手)の子供の死者・行方不明者数です。

図4. 3. 21 犠牲者に占める小中学生の比率

	福島県	宮城県	岩手県	計
小学生	27人	186人	21人	234人
中学生	18人	75人	15人	108人
支援学級	1人	5人	3人	9人
計	46人	266人	39人	351人
総人数	1,853人	11,817人	6,773人	20,443人
%	2.5%	2.3%	0.6%	1.7%

防災教育の効果?
※岩手県の在校生の小中学生の死者はゼロ

これを見ると岩手県の子供の死者・行方不明者が少ないことがわかります。岩手県の在校生の子供の死者はゼロで、県全体で奇跡的な対応が行われていたことがわかります。

続いて発電所被害ですが、太平洋岸にある多くの火力発電所が津波の被害を受けました。



図4. 3. 22は福島県南相馬市にある東北電力・原町火力発電所の被害状況で、復旧まで約2年を要しました。

図4. 3. 23は東北電力の全体状況です。

図4. 3. 23 東北電力の発電所の状況

早期稼働した火力発電所		長期停止した発電所	
火力発電所	発電量(万KW)	原発	発電量(万KW)
八戸	25	東通1号	170
鹿代	120	女川1~3号	220
秋田	130	計	330
酒田共同	70	火力	発電量(万KW)
東新潟	480	仙台	45
新潟	25	新仙台	95
計	850	相馬共同	100
		原町	200
		常磐共同	80
		計	520
		合計	850

東北電力の日本海側の発電能力は?
太平洋岸で巨大地震が発生しても内陸部は早期に復旧

※1 首都直下地震で東京電力は?
※2 南海トラフ地震で中部電力、関西電力、四国電力は?

太平洋岸では東通原発、女川原発の2つの原発が停止し、多くの火力発電所も被災し、850万KWの発電能力を失いました。一方で、日本海側の火力発電所を中心に850万KWの発電所が継続・または早期に復旧し、北海道電力からの電力融通もあって、太平洋岸の被災地を除いては早期に電力復旧しました。

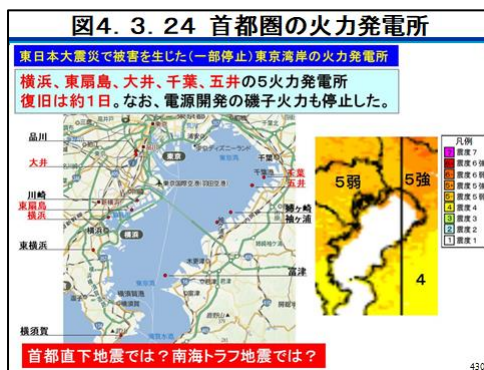
※ブラックアウトや計画停電

この経験から、首都直下地震や南海トラフ地震での被害想定では、電力が早期に復旧するもの

とされているように思われます（東北では沿岸を除いては約1週間で電力が復旧しました・・・これが教訓？）。しかし、首都直下地震では東京湾にある多くの火力発電所が長期に停止します。ブラックアウトの後に他電力（主に東北電力）からの融通が始まっても、長期に50%程度の計画停電になります。南海トラフ地震では中部電力、関西電力、四国電力は同時に多くの発電所が被災し、互いの電力融通も不可能です。特に太平洋岸にほとんどの発電所がある中部電力の被害は大きいと思われます。

(3) 東日本大震災で首都圏の被害

東日本大震災での首都圏の被害について説明します。まず、電力ですが、図4.3.24は東京湾の火力発電所発電所の被害です。



東京湾岸は震度5弱～5強の揺れでしたが、東京電力の5カ所の火力発電所とJパワーの磯子火力発電所が停止しました。いずれも早期に復旧しましたが、首都直下地震や南海トラフ地震ではさらに大きな被害が予想されます。

図4.3.25は市原市での石油プラントで発生した大火災です。

このようなプラントの大火災は1964年の新潟地震での新潟市、2003年の十勝沖地震での苫小牧市でも発生しました。新潟市や苫小牧市の被害は、長周期地震動による石油タンク内のスロッシング（液面動揺）による浮き屋根の振動で火花が発生したことが火災の原因でした。



市原市の石油プラントはメンテ中のタンクの配管から燃料が漏れて引火したようです。首都直下地震の東京湾、南海トラフでの全国各地の港湾で、大規模な火災が発生する可能性があります。

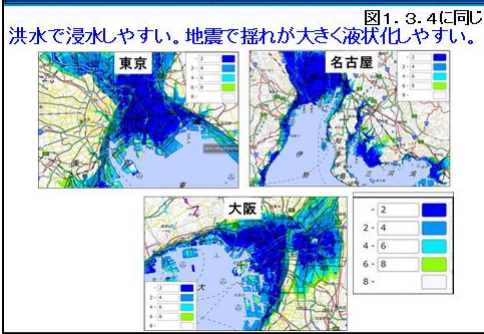
東日本大震災では東京湾岸で、浦安市など広範囲で液状化が発生しましたが、図4.3.26は習志野市での液状化です。



液状化は地震の揺れによって土粒子の構造が壊れて、土粒子と地下水が混ざって液体状（懸濁液）になる現象で、地盤が柔らかく地下水位の高い所、すなわち埋立地や河川沿いなどで発生します。南海トラフ地震や首都直下地震でも、広範囲に液状化現象が発生します。たとえ、地震の揺れによる建物被害がなかったとしても、液状化現象が発生した場合には建物が沈み傾く可能性があります。

図4.3.27は首都圏、中部圏、関西圏の標高図です（図1.3.4に同じ）。

図4. 3. 27 自分で作る標高図の例



都心で液状化の危険地帯は元々が海だったところ。標高5 m以下の境界は縄文時代の海岸線と一致しています (図1. 3. 5を参照)。地域でいうと山手線から東は千葉県の上総台地付近までが液状化の危険性が高い地域です。中部や関西でも同様に標高5 m以下は液状化の危険性が高いと思います。中部では、東海道は昔、名古屋城付近から桑名まで船で渡りました。関西では、かつて大阪城は上町台地の北のはずれにあって難攻不落でした。上町台地以外、まわりは海で、梅田はご存知のように「埋め田」が語源だとのこと。

おわりに

本書は、地域・施設・企業の防災リーダー、市町村の防災担当職員、教職員にDIGの実施方法を伝えることを目的して作成しました。

繰り返しになりますが、防災とは「被害想定+予防+初動+復旧」です。

それぞれの段階で力を合わせて対応する必要がありますが、その中でもベストの危機管理は危機に陥らないことで、セカンドベストが力を合わせて被害を最小に抑えて早期復旧を図ることです（図0.14）。

図0.14 おわりに	
図0.7、図0.8と同様	
防災とは 災害を未然に防止し、災害が発生した場合に 被害の拡大を防ぎ、及び災害の復旧を図ること = 予防+初動(応急)対応+復旧対応	
①	ベストの危機管理は危機に陥らないこと ・ 予防(弱点を知り、改善する事) ➡ ニュースになることはない
②	セカンドベストは被害の最小化と早期復旧 ・ 初動(人命第一) ≒ 減災 ・ 復旧 ≒ リジリエンス



災害対策研究会ホームページ
<https://www.saitaiken.com/>

災害図上訓練 DIG の手引き

第 1 版発行：2024 年 5 月

災害対策研究会代表

(一社) 地域安全学会名誉会員

宮本 英治