

NPO法人都市災害に備える技術者の会 WG-D研修会 石川浩次氏の講演会と意見交換会 議事録

- 1 日 時：平成 23 年 5 月 28 日（日）14 時～17 時
- 2 場 所：こうべまちづくり会館 3F
- 3 参加者：21 名
- 4 講 師：石川浩次氏（日本技術士会近畿支部防災研究会会長 NPO WG-B 代表）

第一部 講演（14 時～15 時 30 分）

『地震発生の基礎知識と南海・東南海・東海地震の襲来に備えて』

ユーラシアプレート、北米プレートと太平洋プレート、フィリピンプレートと 4 つのプレートがせめぎ合う所に位置する日本は、世界有数の地震国である。追い最近の 2011 年 3 月 11 日には、マグニチュード 9.0 の東北地方太平洋沖地震が起き、多くの被害を与えた。本日は、表題の通り、地震発生の基礎知識を紹介すると共に、平成 7 年兵庫県南部地震、平成 16 年新潟県中越地震や 2011 年東北地方太平洋沖地震の地震動や被害の状況を紹介した上、近年、必ず襲来するであろう東海・東南海・南海地震に備えた地震防災行動計画について述べるものです。

1. 地震は何故起こるか～地震の基礎知識として～

①地震はどこに起きるのか？②地震の起こる仕組み—地震の基礎事項（プレートテクトニクス、震度、マグニチュード、モーメントマグニチュード等）③地震の大きさ—日本列島の応力場④地震波の伝わり方⑤地震現象を測定する⑥噴火・津波と地震⑦活断層と都市⑧震災の軽減—について、紹介する。

2. 大地震の襲来事例

2.1 2007 新潟県中越地震—柏崎原子力発電所の地震観測

2.2 1995 阪神淡路大震災—①阪神の地震は予測されていたのか②兵庫県南部地震の特徴（断層を伴う内陸型地震②地震後の災害調査と提言）

2.3 2004 スマトラ地震と大津波—22 万人の死亡者

2.4 2011 東北地方太平洋沖地震～広域災害と津波の襲来～

①東日本大震災の特徴 ②地震動の特徴 ③津波災害の様子 ④普段の防災訓練の成功例 ⑤三陸沿岸を襲った過去の津波地震災害記録 ⑥869 年貞観地震と津波堆積物調査例 ⑦仙台空港、塩釜市、石巻市、南三陸町、田老町、釜石港等の被災状況 ⑧福島第 1 原子力発電所の被害状況 ⑨浜岡原子力発電所の耐震設計

3. 南海・東南海・南海地震は何時襲来するか、その襲来に備えて～

①何時襲来するのか？②津波防災対策

・歴史地震の調査結果によると、東海～南海地域では、これまで 100～150 年程度の間隔で M8 クラスの地震発生。 ・過去の 3 連動地震活動：1854 年安政東海地震（M8.6）・安政

南海地震 (M8.4) 死者 2658 人. ・地震調査研究推進本部によると、30 年以内の発生確率：
東海地震：M8.0 程度 87%. ・東南海地震：M8.1 前後 50%・南海地震：M8.1 前後 60
～70%程度 ・更に、慶長地震 (1596・9・5、M7.5) と 4 連動の可能性 (津波高さ 2 倍試
算. (古村孝志)). ・参考：・宮城県沖地震 M7.5 前後 99%・上町断層帯 M7.5 前後
2～3%

4. その教訓から～防災・減災を考える～技術者としてやるべき事は何か？

- ①「東海・東南海・南海地震は必ず襲来する」の普及活動：(M8.1 前後 60～70%程度、(南海) M8.4 前後 50%程度 (参考値東海) M8.0 程度 87%の連動の可能性大.)
- ②津波堆積物調査の更なる推進と過去の津波被害調査の実施.
- ③大阪湾・和歌山県・三重県下の現防潮堤高さの見直し検討.
- ④発災前の地域における「防災教育」実践活動と避難訓練の参加.
- ⑤地震発生時の高所避難個所の見直し及び地下施設の浸水防止策検討と地下施設からの緊急避難誘導法の再検討.
- ⑥埋立地の広域液状化現象の特異性解明と防止対策の策定.
- ⑦長大斜面地の液状化発生予測と対策工法の提案.

◎その教訓から～東海・東南海・南海地震の襲来に備えて～防災・減災を考える～技術士としてやるべき事は何か？ (特に、応用理学・建設部門の技術士として)

- ①「東海・東南海・南海地震は、30 年来に必ず連動して、襲来する」の防災教育・普及活動：(M8.1 前後 60～70%程度、(南海) M8.4 前後 50%程度 (参考値東海) M8.0 程度 87%の「連動」の可能性大.)
- ②津波堆積物調査の更なる推進と過去の津波被害調査の実施.
- ③大阪湾・和歌山県・三重県下の現防潮堤高さの見直し検討.
- ④発災前の地域における「防災教育」実践活動と避難訓練の参加.
- ⑤地震発生時の高所避難個所の見直し及び地下施設の浸水防止策検討と地下施設からの緊急避難誘導法の再検討.
- ⑦埋立地の広域液状化現象の特異性解明と防止対策の策定.
- ⑧長大斜面地の液状化発生予測と対策工法の提案

(公益社団法人) 日本技術士会の【喫緊の課題・中長期的な課題】への取組み

1 日本技術士会全部門での英知の結集：技術士会は、機械、船舶・海洋、航空・宇宙、電気電子、化学、繊維、金属、資源工学、建設、上下水道、衛生工学、農業、森林、水産、経営工学、情報工学、応用理学、生物工学、環境、原子力・放射線、総合技術監理の 21 部門で、支援活動に取り組めます。

2 被災者の不安解消事項の相談：被災者の生活再建、住宅・事業の再建等に関して、「(阪神・淡路まちづくり支援機構) 災害復興まちづくり支援機構」とともに専門的な相談に応じます。

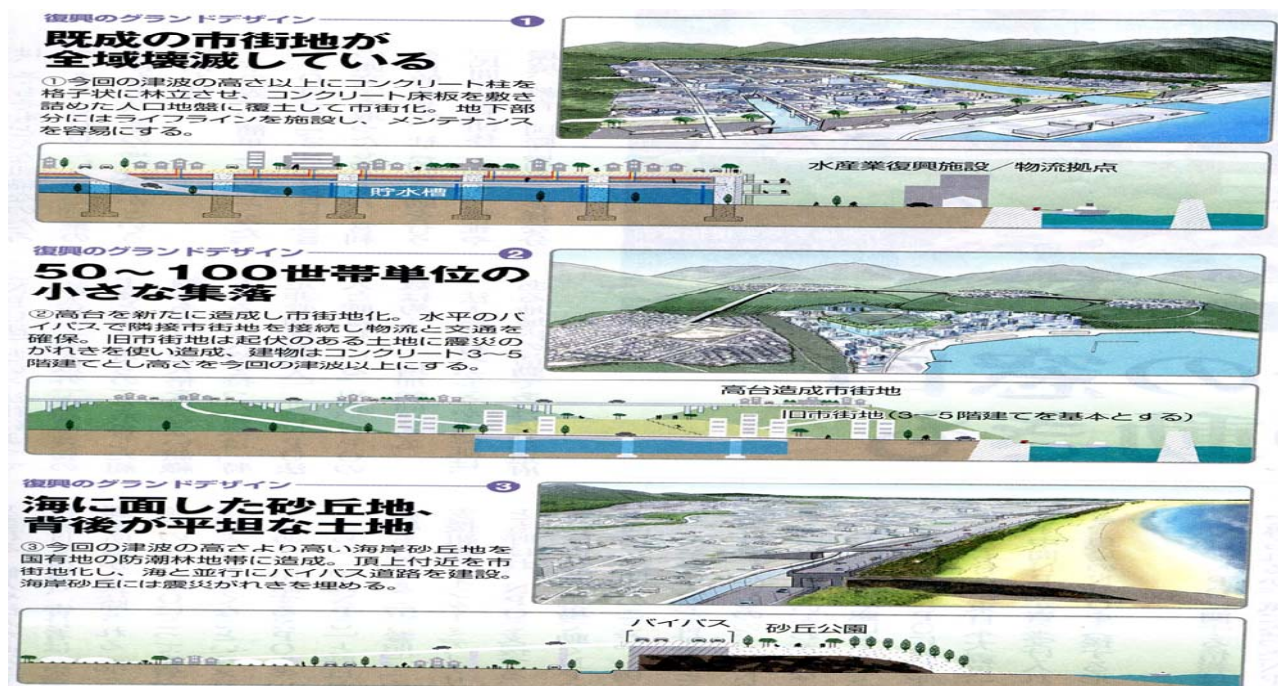
3 市民へのわかりやすい技術情報の説明：放射能による農産品、水道水などの問題で風評被害が広がらないように、原子力問題、電力問題、構造物損傷問題、交通問題等を市民に

わかりやすく説明します。

- 4 **現地の支援活動**：被災地域の要請に応じて現地の被災状況等を調査し、現地状況・地域特性を踏まえた復旧・復興の課題把握、がれき処理計画や復興・再建計画づくりの支援を行います。
- 5 **被災自治体への技術支援**：被災自治体に対して、地域の要請に応じて技術専門家の派遣等を行います。
- 6 **二次災害防止の提案**：今後の余震や豪雨に対する二次災害防止や河川・砂防分野における安全点検及び安全確保に関する提案を行います。
- 7 **エネルギー問題等への提案**：今後のエネルギー問題や計画停電等に関して技術的提案を行います。
- 8 **復興まちづくりでの自治体支援**：コミュニティの維持や復興まちづくりについて、技術的・制度的・法的な側面より自治体等を支援します。
- 9 **広域的・長期的復興計画の支援**：未曾有の大規模災害における国土的・広域的な復興の考え方や長期的視野にたった復興計画づくりを支援します。
- 10 **新たな指針・制度作成の支援**：この大規模災害の教訓を踏まえた指針・制度等の見直し等を支援します。

(作成：石川)

・東日本大震災の復興デザイン（河田恵昭）



第二部 質疑応答（15時40分～17時）

Q1 3/9、3/10の地震および3/11の本震は圧縮場の逆断層系の地震だったが、それ以降は正断層系の地震にかわっている。正断層系の地震の存在はほとんど知らなかったのだが、過去の大きな地震で、余震が正断層系に変わったものが日本であったという記録はあるか。

A1 余震の記録として残ったのは今回がはじめてであり、これまで知られていなかった。

Q2 日本海側で津波が起こる場合のメカニズムは？ また、長野で起きた地震は、東日本の地震とは別の地震なのか？（関連はないのか。）

A2 プレートの潜り込みの地震は太平洋側で起きやすいが、日本海側では海の中にある活断層のズレ（上下動）で起きる。エネルギー量は比較的小さいので津波も相対的に小さい。内陸型の地震のパターン。日本海の活断層は逆断層型が多い。敦賀の原発は3m程度の津波ではないかと考えられている。

長野の地震は、「誘発地震」。応力状態が変わったことによって誘発されたもの。火山と関係がある。

Q3 本震のあと余震がたくさんあった。連動というのもあった。本震と余震の区別は？

A3 一番大きく壊れたところが本震。そのあとでその影響で壊れたところが余震と分けられる。3/11の地震が本震で、あとは全て余震である。前震というものもあるが分かりにくいようだ。3/9、3/10の地震は前震ではなく、別の地震であるといわれている。

Q4 テレビの速報などで震源の深さが10キロ、20キロという表示だが、決まった深さがあるのか

A4 プレートまでの深さによって決まる。コンターをイメージするとわかりやすい。

Q5 津波は海底地盤が盛り上がるのか。そうすると海岸は引き波となるのか。沿岸部は海底が盛り上がるので引き波からくると考えているがそれで正しいか。

A5 断層のかたちにより異なる。逆断層の隆起側は押し波、沈降側は引き波になる。必ずしも引き波からくるわけではない。

Q6 ニュージーランドは余震で被害が大きかったが、なぜか？

A6 本震は山の中でおこり、余震の方が都市の近くで起きたから被害が大きくなっただけである。

Q7 プレートが動く原因は何か？ハワイあたりが中心になっているのは何故？

A7 マントルの温度差により対流が起きる。地球の中心部の温度が高くて表面が低いから。

密度差による対流で、固体でも流動は起こる。

海嶺からプレートが動きだす。マントルが上昇して噴出し、海水に冷やされて岩盤が生まれる。

Q8 東北の地震のあと東海・東南海地震の対策を見直す動きがあるようだが、その動きはどうなっているか。高知県などが動きがあると聞いているが。

A8 東海の3連動は20年くらい前の想定で、高知付近で5mとすでに予測されており、防波堤で対応することとしているが、現在4連動の可能性が考えられており、見直しが行われるようである。三重県の方は進んでいるようであり、和歌山県においても5mの防波堤は不足するとして検討しているとのこと。防波堤の高さの検討に加えソフト対策との組み合わせとして、住民が逃げる仕組みも見直しがかけている。中央防災会議は国全体のことは示すが、自治体が地域防災計画に関しては責任を持ち検討することになる。

Q9 慶長地震がその場所で起きたということを推定するのはどうするのか？

A9 古文書からどこからどこまで起きたかの範囲（震源位置と広がり）の推定を行う。

慶長地震は、九州まで広い範囲に影響がおよんでいた。慶長地震は一般的な海溝型ではなく、「海溝津波型」地震とされる。

Q10 東日本地震でも震度7が起きたが、建物などの被害は神戸と大きく違うように思うが、なぜか。

A10 震度が7で同じでも周期が違ったら建物被害の差となる。（地震計の問題か？）。

Q11 神戸は周期が短く、東日本地震では周期が長いと言われていたが、一部に短いというスペクトル解析もあったようだが？

A11 長周期なのが正しいはず。

今後、橋梁等の検討に当たっては、長周期振動0.8～1秒で解析することに加え、短周期分も合わせて検討することになる。

Q12 東海4連動で耐震対策は変わらないのか？

A12 津波の高さは変る可能性はあるが、震度は変わらないと考えられる。そのため、構造物の耐震設計自体はそれほど変わらないのではないかと。公共構造物に対しては長周期の解析が増えることに加えて方向性によるものの検討が必要になる程度ではないかと。津波対策は変わる可能性がある。

Q13 原子力発電所の耐震設計は？津波でやられたと聞いていたら揺れでもやられていた

と報道されているが、効果的な対策は？

A13 津波に対しては防潮堤の高さを高くすること。ポンプを止めないためにも非常用電源を高いところに設置すること。

クライスマネジメントの考え方を導入する。二重・三重・四重の防御にすべき。ジェット機が落ちても大丈夫くらいオーバースペックでもよい。福島は配管が揺れで壊れていたが、伸縮継手を使用するなど対策ができていなかった。津波の高さは、福島原発の設計値の3倍であったが、学者の間では想定外とは言えなかった。

Q14 ポンプ場、処理場にも水が入っていた。自家発電施設が地下にあるのは信じられなかった。考え方が甘かったと思われる。

A14 公共構造物は国の設計基準に基づいて行うので、それ以上のものをコンサルが提案しても認められない。公共構造物の基準が「憲法なのか」どうか。

原子力発電など特殊なものは数段上の対策が求められるのに、一般土木の知見でさえ十分活かされていない。(下水道処理施設のトラブルなど)これでは、コンサルも縦割りでないか・・・そこが技術士の出番ではないか。

Q15 福島第二原発の情報が出てこない。第二と第一の違いが比較されていない。

A15 第二では津波が防潮堤を超えなかった。女川も同様。

Q16 今回の地震を受けて、地方自治体は何をすべきか。また、国が基準を見直す時期は？しがいつ頃になるか。それまでに住民を守る為にはどうしたらよいか。

A16 河田先生もおっしゃっているが、津波情報自体がまだ普及していない。「津波情報の活用」とソフトの最たるもの「逃げろ」が大事である。

ハードとソフトが連動していない。自治体は、5年毎に地域防災計画を見直しているが、小規模な見直ししかしていない。効果的な防災訓練を始め市民に行動させるしくみが必要だ。

国の一定基準を見直すのに2~3年はかかる。それを受けて地方自治体が検討するので和歌山県等では5年はかかるのではないか。

Q17 危機情報の発信に問題があったのでは？情報に慣れてくる2ヶ月後にするというアドバイスがあったと報道されている。危機管理の正しい情報発信とは？

A17 東京電力では、現場と本社のやり取りが十分ではなかった。本部は政府を始め政治的な対応に特化し、「発信元は現場」ということを徹底しないと危機管理は上手くいかないと考えられる。

Q18 奈良はなぜ地震は少ないのか？奈良盆地東縁直下型地震があれば被害が大きくなる。

A18 中央構造線のライン上にあるが、活断層の数が少なく、プレート境界からも遠い。
地震に対しては穏やかな土地と言えるかも知れないが、日本書紀にも記録があり、断層
でできた地形が残っているので地震の可能性が小さいとは言い切れない。

Q19 東日本の地震でも、浦安などで液状化が起きたが、そういうマップはないか。

A19 東京大学出版から若松先生がまとめられたものが出されている。

Q20 今回の地震は昼間に起こっているのですが、一定、防災教育の成果も見てとれるが、三陸
沖地震では真冬の夜に起こったことから、避難した人たちが寒さで家に戻ってきたとき
に津波被害に遭った。防災教育だけに頼るのはまずいのではないか。施設等ハード対策
をするよう取り組むべきではないか。

A20 ハード対策は必要であるが、ソフト対策はやはり必要。学校教育で防災を学んだ子供
から親へと伝えられる効果は高い。確かに教育だけを重要視しているだけではダメだろ
うが。

Q21 緊急地震速報で逃げられるか。安心感を与えすぎて逆教育になっているのではないか。

A21 夜中にテレビを見ている人ほとんどいないので、携帯電話で、Web171 に加入して使
ったほうが良い。直下型では役に立たないだろうけど・・・

(作成：大田，平井，伊藤)