

東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会  
第3回会合

## 第1回、第2回専門調査会での主なご意見

1. 第1、2回会合での意見の分類とキーワード (p1)
2. 主なご意見 (p2～p10)

# 第1、2回会合での意見の分類とキーワード

## 今回の地震・津波の特徴

**地震の特徴** ・都市の破壊の観点からのマグニチュード ・木造家屋への影響小

**津波の特徴** ・広い浸水域となる津波と破壊的な津波の同時発生  
・プレート深部の滑りと海溝付近の大きな滑りの同時発生による巨大な津波

## 対象地震の選定

・科学的知見を踏まえた選定 ・発生確率からの選定  
・世界で発生した地震の扱い ・津波堆積物調査の有効性等  
・南海トラフでの地震・津波の考え方 ・日本海溝地域での地震・津波の考え方  
・想定が実施されていないエリアへの対応

## 被害想定

・実施の必要性  
・想定が外れた原因等の分析  
・想定手法の見直し

## 地震動・津波高の推定

・連動発生時の津波高さの分析(今回の地震、南海トラフ)  
・津波地震の評価方法 ・不確実性の存在

## 防災対策

**津波防護レベルの設定** ・生命だけは守るレベル ・生命と財産を守るレベル

### 防災体制

**地震・津波の観測** ・地震の観測 ・津波の観測

**津波警報の伝達** ・警報・津波高の出し方 ・情報の入手手段  
・津波高が外れた理由の分析、警報・津波高の入手後の行動分析

**避難対策** ・避難場所 ・避難手段 ・避難誘導  
・広域避難 ・要援護者対応 ・避難行動分析

**防災知識の普及啓発** ・防災教育 ・リスクコミュニケーション ・数値情報等の理解促進

**防災訓練** ・訓練の効果、重要性

### 津波防災の観点からのまちづくり

**土地利用** ・過去の事例の調査、実践 ・避難の可否と土地利用

### 施設整備

**津波への備え** ・地域性の考慮 ・流体力、衝撃力の分析 ・粘り強い構造

**地震への備え** ・耐震化 ・長周期地震 ・家具固定 ・液状化

# 主なご意見①

## 今回の地震・津波の特徴

### 【地震の特徴】

- ・津波ではマグニチュード9だが、建築を含む都市の破壊の観点ではマグニチュード8.4が適当な数字と考えられる。
- ・建物被害が比較的少なかった可能性として建物の耐震性が高かったことに加え、地震動自体が木造家屋に与える影響が小さかったことも考えられる。
- ・震源解析結果は、いずれも海溝軸付近が大きく滑ったことを示している。これが今回の地震の大きなポイントである。単にマグニチュード9の地震ではなくて、海溝軸付近が大きく滑っているということをお忘れすると、議論が進まない。

### 【津波の特徴】

- ・高い水位が長時間継続し、広い浸水域となる貞観型の津波と、非常に津波が高く、短時間にエネルギーが集中している津波地震型の非常に破壊的な津波が同時に起きたのが今回の特徴である。
- ・今回の地震の特徴であるプレート境界深部の大滑りは、これが単独で起きた場合には「津波地震」となる。つまり、通常の地震の連動と、津波地震の大連動が起きたことになる。

## 対象地震の選定

### (科学的知見に基づく選定)

- ・科学的知見に基づいて素直に対象地震を想定することが非常に重要である。対策が大変なため、思考停止に陥ったり、可能性が低いから考えないということになりがちだが、想定と対策の可否は切り離すべきである。
- ・科学は非常に進歩しており、新たなデータが次々と出てくる。想定の変更の影響は大きく、直すのが大変難しいが、必要な場合には、躊躇せず想定を変更する必要がある。
- ・今回の地震は歴史地震からは想定できなかったため、歴史地震の情報に地震考古学的知見や地震学的知見を加えることにより、より科学的かつ総合的な想定地震の設定が重要だと再確認された。

### (発生確率からの選定)

- ・想定のお考え方について、3段階あるいは4段階で、例えば30年以内に「発生の可能性が高い」「発生する可能性を考慮すべき」「発生する可能性が不明あるいは最悪の場合」「必ず起こる」といったレベル化が必要である。
- ・例えば1,000年に1度の巨大地震も、複数あれば100年に1度になるので、全体的な見地からの判断も重要である。
- ・既往最大の地震の既往の期間が、想定地震の各区分で異なるため、どこまでさかのぼって検討すべきか議論する必要がある。

# 主なご意見②

## 対象地震の選定（つづき）

### （世界で発生した地震の扱い）

- ・マグニチュード8以上の大きな地震が、環太平洋地震帯の中の世界各国で起こるようになっており、巨大な地震については、視点を広げ、ロングスパンで考える必要がある。
- ・各地点での既往最大ではなく、同じ地学条件と考えられる地域での既往最大を考えなくてはならない。単に海溝であるという情報しか無ければ、既往最大はチリ地震である。
- ・今後は外国で発生したような巨大地震も念頭に考えを進めていくことで、多くの方は一致している。

### （津波堆積物調査の有効性）

- ・貞観津波の地震・津波像は、2007年以降調査が進み、歴史記録及び伝承が気仙沼市から茨城県沖に分布しているが定量的な評価はされていないこと、堆積物は石巻市から浪江町まで確認されていること、浸水範囲は仙台平野で内陸3～4kmだったことが確認されている。一方、当時の地形、特に海岸線、標高、土地利用の再構築や、三陸沖や福島、茨城での進展（広がり）、海域も含めた広範囲な調査が検討課題である。
- ・南海トラフ沿岸域では、最大約7,000年前まで記録を取ることができ、宝永クラスが大体300年～350年に1回来ており、2,000年前に1度、その約2.5倍程度の津波砂層が見られる。

### （南海トラフでの地震・津波の考え方）

- ・駿河湾を震源とする東海地震は安政時代に1度起きただけで、それ以外は遠州灘沖の地震と呼ばれ、沖合の海底下で起きたことが多く、現在想定されている東海地震がその通り起きるか保証できない。
- ・東海、東南海、南海地震の三連動だけでなく、津波地震である慶長地震も同時に発生した場合も想定する必要がある。

### （日本海溝での地震・津波の考え方）

- ・福島県沖や茨城県沖では過去にあまり大きな地震は起きていないことを基本事項としてとらえていたが、今回の地震を踏まえると、過去に起きていない地震も将来発生する可能性があることを考える必要がある。

### （想定が実施されていないエリアへの対応）

- ・地震の長期評価の対象地震として、被害が出ると影響の大きい原子力発電所の設置の近辺も検討する必要がある。
- ・日本海、朝鮮半島あるいは沿海州辺りの地震による津波の発生を検討すべき。
- ・今、大きな津波が想定されていない地域でも含めて日本全体について今後どう対応すべきかを検討する必要がある。

# 主なご意見③

## 地震動・津波高の推定

### (連動発生時の津波の高さの分析(今回の地震、南海トラフ))

- ・今回の地震の規模は、想定している明治三陸タイプによる津波高さと比較し、なぜこれほど大きくなったのか、津波の発生のメカニズムを解明する必要がある。
- ・宝永地震と慶長地震の両方のタイプの地震の同時発生を想定すると、ところによっては1.5～2倍ぐらいの津波の高さになる。一方、慶長地震の津波は波長が短いので、大阪湾などへの浸入の効果は小さいと考えられる。こうした津波高さの増大は非常に重要な課題なので、対策を検討する必要がある。

### (津波地震の評価方法)

- ・海溝付近が滑らない限り、今回のような大きな津波にはならず、単にマグニチュード9の規模が分かったとしても、海溝付近の浅い部分が大きく滑ったことまで分からないと、これだけの津波の高さは想定できない。

### (不確実性の存在)

- ・今回の地震の最大の教訓は、我々は不確実性のあるものを相手にしているということである。

## 被害想定

### (実施の必要性)

- ・想定をしておかないと、次の段階として対策を具体的に計画できないので、想定は必要である。

### (想定が外れた原因等の分析)

- ・平成17年の中央防災会議の予想と今回の震災では随分差があるが、なぜこうなったか、徹底的に検証してもらいたい。
- ・想定と死亡率の相関は慎重に取り扱うべき。津波高や浸水範囲が想定を超えたため被害が大きいことは予想できるが、仙台平野で避難が大変難しかったことや、ハザードマップの認知率が極めて低いことなども原因と考えられるため、想定と行動の関係も含めて議論すべき。

### (想定手法の見直し)

- ・被害想定の見直しが今後重要である。浸水域、到達時間、到達猶予時間、流体力の要素を入れる必要がある。船舶や自家用車などの漂流物による被害拡大についても、被害状況を踏まえて、想定手法に考慮する必要がある。

# 主なご意見④

## 防災対策

### 【津波防護レベルの設定】

- すべてを構造物で防護するのは難しいため、生命だけはとにかく守る津波のレベルや財産、生活、産業を海岸線で構造物によって守る津波のレベルを考える必要がある。
- 土木学会でとりまとめた津波のレベル1はハードで守れるものとして、津波の発生頻度とインフラの耐久性を考慮し、何年に一度の津波に対してどこまで守ることができるか検討が必要である。また、津波高の高いレベル2に対しては、土地利用や避難計画を考え実践していかなければならない。そのため、津波の発生頻度についての基礎的研究が必要である。
- 大津波対策として、レベル2に分けて考えなくてはならないが、対策を進めるには制度、基準も必要である。また、レベル2に対し、防災施設が粘り強く機能することを求める必要がある。
- 津波に関する最大のリスクを社会の中で維持していくことが大変難しく、最大リスクを出すのと合わせて、より頻度の高いリスクと対策をきちんと議論する必要がある。

### 【防災対策全般】

- 津波対策は、いかに立派なマニュアルがあっても、実際に行動に移す市町村、町内会、自主防災組織が強い危機意識を持ち、魂が入った対策、対応を行わなければ同じようなことが起き得る。
- それぞれの人が、自分の住んでいるところの危険性や特徴、襲ってくる地震や津波を考えていけるような防災対策をとっていく必要がある。
- 地域のコミュニティやつながりの中で防災対策を位置づけないと地域で実践するのが難しい。また、人が人を支えるコミュニティを再構築しないと、想定外の災害が襲ってきた時に地域に防災対策を促しても実践できない可能性がある。
- 中央防災会議としては、日本全体のレベルを設定して考える必要がある。日本全体として被害を何年に1回くらいに抑えるか、日本全体としてどういうレベルに設定するかを考慮する必要がある。
- 想定と対策は独立して考えるべきで、それぞれの想定に対して、守るべきターゲットを考える必要がある。人命、家屋、工場施設など、津波高やハザードの想定レベルに対してどこまでやるかを検討し、意志決定する必要がある。
- 津波が想定を超えた場合に、被害を拡大抑制や命を守るための「被害軽減」対策もバランスを置いてやっていく必要。
- 想定を超える場合もあるとの精神論をいかに対策に引き継ぐかが重要である。
- 防災対策も被害シナリオに則って現象を知りつつ、被害を出さないための対策を取ることに重きをおいていくべき。

# 主なご意見⑤

## 防災体制

### 【地震・津波の観測】

#### (地震の観測)

- ・震度情報が通信の問題で入手できていないところがたくさんある。今後、東南海、南海地震のことを考えると、通信の問題で震度情報が入らないことで、緊急対応に問題が生じることがないように、今回の状況を確認すべき。

#### (津波の観測)

- ・ひずみがまだ解放されていない可能性のある、今回の大きなすべり領域の南側の日本海溝、および南海トラフの海溝沿いに、緊急に海底観測網を拡充・展開し、固着状態およびその時間変化を計測する必要がある。
- ・沖合のケーブル津波計やGPS波浪計が海に面的に配置され、震源域真上で津波をなるべく早くとらえることができるようになれば、想定外の地震に対しても迅速かつ高い精度で津波警報を出すことができると考えられる。
- ・今回の地震による被害を防ぐための観測技術は持っているので、震源にできるだけ近い沖合にまで津波観測網を拡充すべき。
- ・海底の深部に地震・津波の観測機器を置くのは、時間もお金もかかるが、観測が格段に向上するなら実施する必要がある。
- ・今ある観測網で津波地震の規模を正しく評価できるのか検討する必要がある。

#### (警報・津波高の出し方)

- ・専門家だけが知っている情報も、国民の防災、減災活動に役立つ情報であれば、一緒に出していく必要がある。
- ・津波が二回来たから大丈夫と判断して、第三波で被害を受けた地域がある。津波の警報の出し方の工夫が必要である。
- ・今回の震災では、3mという津波高さの情報が入らなかったことがプラスに作用した面もある。情報と避難の関係をきっちり精査しないと、すぐに情報があればいいという問題ではない。情報の見解と情報の出し方は慎重な議論が必要である。
- ・気象庁の勉強会では、津波高さの量的予報について、最初に高さを言わずに警報を出して避難を促すべきとの意見が約半数を占めた。一方、津波の恐怖の目安になるため、量的な予報はした方がいいとの意見もあった。さらに最初は高さを言わずに警報だけを出し、分かった段階で量的予報を出すという意見や、予想される津波高さが低い場合は量的予報をして、ある程度高い場合は警報だけ出して高さは言わないなど様々な意見が出た。
- ・受け手の立場に立った情報の出し方がきちんとされていたのか、情報の出し手と伝え手はもう一度検証する必要がある。
- ・たくさんの数値が出ると、それを理解して、防災行動に活かすのは難しくなる。防災情報をきめ細かく細分化することがよいことと考えてきたが、もう一度考え直したほうがよいかももしれない。
- ・情報の出し方が大切だが、構造物も限界があるということがわかるように情報を発信する必要がある。

# 主なご意見⑥

## 防災体制(つづき)

### 【津波情報の伝達】

#### (情報の入手手段)

- ・携帯が普及しており、携帯メールで避難情報を一斉にお知らせする等の対応も考えるべきである。
- ・現状で緊急地震速報を受信できる携帯の端末は3割ぐらいであり、津波警報を携帯電話で伝えるには、全事業者に対応をお願いする必要がある。

#### (津波高さが外れた理由の分析、警報・津波高の入手後の行動分析)

- ・気象庁は、津波の予想を6mに修正したのは第一波が到着した後で、現場は既に修羅場となっていた。このような津波高さの予想になった理由や、そのとき、地元がとった行動を確認する必要がある。
- ・今後、気象庁は、対応策の検討を進めていくこととなるが、地元がどう受けとめていたか、受け手側の見方に立って整理していく必要があり、整理には若干時間が必要と考えられる。

### 【避難対策】

#### (避難場所)

- ・避難ビルや避難場所の高地を作るなど、ハードとソフトを組み合わせ、生命を守っていくことが必要である。
- ・津波の場合は緊急避難、つまり、身の安全を確保するための避難施設が重要である。避難ビルという考えがあるが、特に沿岸の町は、高層の建物がある程度の間隔で配置するようなまちづくりが必要である。
- ・今の津波避難の考えにはフェイルセーフがなく、イチかゼロしかない。今後、避難のしやすい施設や避難の最初のトリガーで失敗しても命だけは助かるような施設があり得ないのか、議論する必要がある。
- ・避難ビルの建設などは自治体で全額は出せないため、ハードの面は国や県も一緒になって取り組んでいただきたい。

#### (避難手段)

- ・車による避難の在り方として、避難するために車に乗った人以外に、もともと車に乗っていた人や渋滞している個所をどう通過するかなど、これまで議論していなかった点に着目する必要がある。

#### (避難誘導)

- ・安全な避難支援の在り方の検討が必要である。支援者が命を落とす事例も出ており、その実態を把握する必要がある。また、健全な方でも避難に時間がかかる場合に、移動手段や移動時間などの避難の成功例を調べる必要がある。



# 主なご意見⑦

## 防災体制(つづき)

### 【避難対策】

#### (広域避難)

- ・津波のようにインフラ全体が破壊される場合の広域避難体制の法体系を議論する必要がある。
- ・広域避難の仕組みとその手続きの確立が必要である。広域避難時の安否や所在地を把握する仕組みが重要である。
- ・避難者受け入れを実施した都道府県の調整について、国の調整機能の明確化が必要である。

#### (要援護者対応)

- ・高齢者の被害軽減のため、防災関係の場合、個人情報を自主防災組織に渡せるようにすべきである。

#### (避難行動分析)

- ・防波堤等ハードがあったから安心して逃げなかったなど、ハード整備が住民の避難行動と逆の判断をもたらすこともきちんと評価する必要がある。
- ・消防団が、予想される津波がいくらでも地震が来たら門扉を閉める訓練を実施している。今回どういう行動を取ったのか、しっかり調査し、問題意識を共有した上で様々な防災計画を立てることが大事。

### 【防災知識の普及啓発】

#### (防災教育)

- ・シナリオを1つに絞るのは難しいため、柔軟な対応を促すように、防災教育も含めて、分かりやすい説明や表現により周知・啓発が必要である。

#### (リスクコミュニケーション)

- ・津波を伴う地震に関してリスクコミュニケーションを行う仕組みとその手続きを確立する必要がある。適切な避難地、避難所とその高さなど、市民が判断できる仕組みとその手続きを確立し、日常的な知識とする教育が必要である。

#### (数値情報等の理解促進)

- ・文部科学省の今後30年以内の発生確率の図にあるような数字が出てくると、自治体の防災担当者や住民は、いろんなことが相当地分かっているからこういう数字が出ているのだと感じる。
- ・普段の情報提供の中で、分かっていることと分かっていないことは何なのか、どこまで分かっていてどこからが分かっていないのか、研究者と研究機関がきめ細かく情報提供しないと、数字から防災対策を一人ひとりが考えるのは難しい。

# 主なご意見⑧

## 防災体制(つづき)

### 【防災訓練】

#### (訓練の効果、重要性)

- ・保育園での犠牲が相対的に少なく、保母さんをはじめ避難訓練の成果が現れている。
- ・学校に登校していた生徒や中国からの水産研修生が全員助かったことは、普段から避難訓練を行っていた成果である。

## 津波防災の観点からのまちづくり

### 【土地利用】

#### (過去の事例の調査、実践)

- ・地形、過去のまちのでき方、歴史、和歌などからも分析を進め、科学だけに頼らない調査研究も必要である。
- ・大震災の経験を踏まえて命を守る街づくりを実践していくことが課題である。

#### (避難の可否と土地利用)

- ・東海、東南海、南海地震に向けて、避難時間の短さを念頭においた土地利用などの検討が必要である。

## 施設整備

### 【津波への備え】

#### (地域性の考慮)

- ・地域的に津波の周期や発生場所が異なることを考慮して、対策の実施に当たるべきである。また、岸から沖方向への縦断地形によっても、湾の奥や陸上での津波高さは変化するので、地形的な影響を河川遡上も含めて考える必要がある。

#### (流体力、衝撃力の分析)

- ・津波の流体力、衝撃力などを明らかにすること、津波によって構造物にどのような影響を及ぼし、構造物はどのような応答をするかについて、構造物の設計にも影響するため、長期的課題として考える必要がある。

#### (粘り強い構造)

- ・海岸構造物は、今回の津波を考えると超える外力がやってきた場合にもできるだけ粘り強くする方向を目指すべき。
- ・生命を守るレベルになると、時間的な余裕がどれだけあり何ができるかが非常に重要となるため、津波のモニタリングをしっかりやり、地震発生から到達までの時間を出せるようにし、それによってどう粘り強くするか対策へ反映すべき。

# 主なご意見⑨

## 施設整備(つづき)

### 【地震への備え】

#### (耐震化)

- ・東海、東南海、南海地震に向けて、耐震化や家具固定の促進などの検討が必要である。
- ・今回の被災地は新耐震基準ができる前から多くの地震にあっている地域で、耐震性の低い建物が壊れた後に新しい建物となつて地震を受けたため、建築被害状況を見ても耐震化の重要性が分かる。これと比べると、東海、東南海、南海地震の地域は強い揺れを受けていない地域なので、さらに耐震化を進める必要がある。
- ・東海、東南海、南海エリアは、火力発電所に依存しているので、今回のことを踏まえて湾岸地域にある火力発電施設、あるいはガスの工場の耐震性が重要である。

#### (長周期地震)

- ・今回の地震は、我々が長周期構造物と言っている超高層の周期よりはるかに長い周期が出ており、被害が少ない今回の地震をもって長周期の問題を下火にさせてはならない。
- ・長周期地震動の速度応答スペクトルから、低層建築から超高層建築まで広い固有周期帯の構造物が大きく揺れたことがわかる。ただし、そのレベルは東京では新潟県中越地震の時と同じくらいであった。このような応答特性はマグニチュード9の地震の特徴なのか、それともこの地震だけの特徴なのか目下調査中である。いずれにしても東海・東南海・南海地震の三連動や四連動発生では、長周期地震動のレベルは今回の地震を大きく上回ると考えるべき。
- ・超高層マンションについては、想定東海地震で予想される揺れの半分ぐらいであるため、今回あまり影響がなかったからといって安心できるわけでない。

#### (家具固定)

- ・東海、東南海、南海地震に向けて、耐震化や家具固定の促進などの検討が必要である。
- ・建物の被害でいうと、天井の被害や家具の転倒が多いため、室内の安全性の確保方策を検討する必要がある。

#### (液状化)

- ・被災地から少し外れた地域で液状化が発生しているが、このような液状化の被害は最後の最後まで無視をされてしまう。そういった場所は使わないようにしていくことが必要と思う。