

中国地方における地震・地震による被害の想定

1 地震・津波の想定

1.1 中国地方で想定する地震について

地震・津波の想定にあたっては、中国地方を瀬戸内海側と日本海側に分け、プレート境界地震とプレート内地震の違いを考慮し、次の地震タイプを想定する。なお、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震・津波を想定する。

(1) 瀬戸内海側

- ① 南海トラフで発生する地震・津波（沈み込むフィリピン海プレート境界地震）
- ② 安芸灘～伊予灘で発生する地震（フィリピン海プレート内地震）
- ③ 内陸の浅い地震（ユーラシアプレート内地震）

(2) 日本海側

- ① 日本海東縁部の津波
- ② 日本海沿岸の地震とそれによる津波
- ③ 内陸の浅い地震（ユーラシアプレート内地震）

1.2 瀬戸内海側の地震タイプ

(1) 南海トラフで発生する地震・津波（沈み込むフィリピン海プレート境界地震）

- ① 南海トラフで発生する地震については、平成15年(2003年)に中央防災会議より、東海地震、東南海・南海地震の地震被害想定調査結果が公表されているが、現在、東北地方太平洋沖地震を踏まえた見直しが進められている。東海地震、東南海・南海地震の震源域・波源域の拡大をどのように考えるべきか検討されており、その場合、従来の評価を超える巨大な地震になるものと思われる。
- ② 南海トラフで発生する津波の瀬戸内海への侵入は、太平洋側に比べて減衰するものの、地震想定の見直しにより、従来の評価を相当超える規模になる。また、瀬戸内海の複雑な地形、海底形状により、地域海岸ごとに、津波高に大きな差を生ずることが想定される。
- ③ 南海トラフで発生する地震は、地震動の振幅の大きさだけでなく、長い継続時間や余震、誘発地震の影響を考慮する必要がある。このため震源域の離れた中国地方でも特に沿岸部では液状化に対する注意が必要である。
- ④ 貞観11年(869年)貞観地震の18年後に南海トラフで大規模な地震が発生しているなど、歴史地震を見ると、「日本海溝で発生する地震」と「南海トラフで発生する地震」東西の巨大地震が、短い期間で連続して発生している場合がある。東西の地震発生の関連性について、科学的な証明はされていないが、地震の活動期に入っている可能性があり、注意が必要である。
- ⑤ 東北地方太平洋沖地震においては、長周期地震動によって、東京だけでなく大阪の超高層ビルでも、被害が生じた。長周期地震動の影響は広範囲に及ぶため、南海トラフで発生する地震でもその影響を考慮しておく必要がある。

(2) 安芸灘～伊予灘で発生する地震（フィリピン海プレート内地震）

平成13年(2001年)にM6.7の芸予地震が発生したが、過去にこの地域（安芸灘～伊予灘～豊後水道のフィリピン海プレート内）で発生した地震に比べ、規模が比較的小さかったことから、プレート内に蓄積されたエネルギーが完全に解放されていない可能性が高く、近い将来に再度発生することを、想定しておく必要がある。

(3) 内陸の浅い地震（ユーラシアプレート内地震）

内陸の浅い地震については、地表に痕跡を残す「活断層型」が知られているが、中国地方には比較的活断層は少ない。一方で、鳥取県西部地震は、活断層が確認されていない場所で発生した地震であり、中国地方は比較的堅い地盤が地表近くまで出ているにもかかわらず、痕跡を残さない地震も発生している。このため、現時点で活断層が認められていない活断層以外の場所でも、内陸の浅い地震が発生する可能性がある。

1.3 日本海側の地震タイプ

(1) 日本海東縁部の津波

日本海側での津波発生源としては、日本海沿岸近くにくいつかの東西方向の断層が推定される。これとともに日本海東縁部の北米プレート境界で発生する地震も考慮する必要がある。特に後者では、昭和39年(1964年)新潟地震、昭和58年(1983年)日本海中部地震、平成5年(1993年)北海道南西沖地震などM7後半の地震が発生しており、距離的には遠いが、中国地方の日本海側にも津波をもたらしている。

(2) 日本海沿岸の地震とそれによる津波

日本海沿岸域の海域活断層や歴史地震の発生を考慮すると、出雲市沖、浜田市沖、鳥取沖、隠岐東方・北西方などに地震と津波の発生が想定される。

(3) 内陸の浅い地震（ユーラシアプレート内地震）

日本海側で発生する「内陸の浅い地震」については、最大M7前半を想定する必要がある。現時点で知られている歴史地震、元慶4年(880年)出雲地震、明治5年(1872年)浜田地震、昭和18年(1943年)鳥取地震、平成12年(2000年)鳥取県西部地震はいずれもその範囲である。これらの地震によって生じる道路の寸断、これに伴う集落の孤立、河川のせき止めによる湛水域の発生などが考えられる。

2 被害想定

被害想定にあたっては、中国地方の特性と東北地方太平洋沖地震の教訓を踏まえて重要と思われる4つの被害（地震動被害、津波被害、液状化被害、斜面崩壊・土砂災害）をとりあげ、その他は留意事項としてとりまとめた。

2.1 地震動被害について

(1) 南海トラフで発生する大規模地震だけでなく、内陸の浅い地震に関してもマグニチュード7前後の地震が発生した場合、ローカルな地震であっても、阪神・淡路大震災のような災害が発生することも考えておく必要がある。

(2) 震源域から離れた地域においても、岡山平野などの軟弱地盤地域においては深層地盤構造の影響で地震波の増幅によって、周囲よりも地震動が増大する恐れがある。

このため、深層地盤構造を調べ、その影響をあらかじめ勘案する必要がある。

- (3) 長周期地震動は、特に共振する長大橋梁、高層建築物、石油タンクのスロッシングなどへの影響が大きいことから、広島・岡山平野の長周期構造物の有無や深層地盤構造の特性を調べておく必要がある。
- (4) 南海トラフで発生する巨大地震の継続時間は相当長くなることが考えられるため、瀬戸内沿岸部では液状化の発生を考えておく必要がある。

2.2 津波被害について

- (1) 瀬戸内海の臨海部には、港湾や下水処理場等の重要施設や石油化学コンビナート等が集積しており、これらが直接被災する危険性が高い。
- (2) 瀬戸内海の港湾は、大型船舶の入出港に際して航路水深に余裕が無く、津波（引き波時）により座礁、転覆等の被害が生じる可能性がある。また、かき筏の漂流により、航路の閉塞が生じる恐れがある。
- (3) 津波が河川を遡上し、被害が拡大する恐れがあり、海岸施設だけでなく、津波の影響を受ける河川堤防についても、調査しておく必要がある。

2.3 地盤の液状化について

- (1) 中国地方においても、昭和21年(1946年)の昭和南海地震の際には、中国地方の各所で液状化や地盤沈下の報告がある。さらに平成12年(2000年)鳥取県西部地震では、弓ヶ浜半島の新規埋立て地で広範囲の液状化が発生しており、瀬戸内海や山陰側の若年埋立て地を中心に液状化の被害が想定される。また、液状化に伴う護岸や岸壁の側方流動の被害、液状化と同時に進行する地盤沈下の影響も考慮しておく必要がある。
- (2) 東日本大震災では広範囲で液状化が発生したが、特に、継続時間の長い揺れと、余震の影響によって、従来、発生しないと言われた震度5弱以下の地域でも、液状化が発生していることも、範囲が拡大した要因である。現在、液状化のメカニズムの分析が行われており、関係機関は協力し、新たなモデルに基づく、液状化マップの作成が必要である。
- (3) 瀬戸内海の臨海部は若年埋立て地が多く、また石油化学コンビナート等の産業が集積し、物流の拠点港が多数ある。東日本大震災で発生したような揺れの長い地震動は、地震・液状化・津波による護岸の側方流動、沈下、石油タンクの倒壊、大規模火災の発生、コンテナ・バルクの漂流等の被害を更に拡大する恐れがある。また、二次・三次災害の危険性が極めて高く、更に閉鎖的海域であることから、被害の長期化が懸念される。

2.4 斜面崩壊・土砂災害について

- (1) 東日本大震災では、宅地造成地において、谷埋め盛土などの斜面崩壊により多大な被害を生じた。中国地方においても、平成12年(2000年)鳥取県西部地震では斜面崩壊によるJR伯備線の不通や平成13年(2001年)芸予地震では呉市などの住宅地で斜面崩壊が発生している。このため、地震による斜面崩壊や、地震が発生した前後の降雨による土砂災害への備えが大事である。

- (2) 中国地方は、風化花崗岩地帯が広がっており、かつ人家が内陸まで広く分布して中山間地域を形成しており、土砂災害の危険箇所が、全国で最も多く存在する。大規模地震前後の降雨により、複合型の災害が発生する危険性が高い。特に、中山間地域に高齢化の進んだ小集落が多数存在しており、被災地区が孤立する危険性が高い。
- (3) 中国地方は、農業用のため池が多数あり、これら施設の老朽化が進んでいる。このため、施設の損傷、盛土斜面の崩壊、液状化などにより、ため池が決壊し、二次災害発生危険性が高い。

3 留意事項

3.1 地震・津波被害の社会・経済活動への影響

地震・津波被災に対する災害予防・避難・災害復旧や災害支援計画にあたっては、今回想定した地震・津波による直接の被害想定だけでなく、被災に伴う間接的な機能障害など、東日本大震災で経験した社会・経済活動での教訓も勘案して検討するべきである。特に、拠点施設の壊滅的被災により間接的な被害の長期化、復旧活動の遅れが生じた場合、産業の生産活動の停止、経済活動の麻痺等の悪影響も想定される。

3.2 地震・津波想定調査・分析の推進

- (1) 南海トラフで発生する地震・津波については、中央防災会議で、想定の見直し作業中であり、来年の夏までに公表される予定である。瀬戸内海沿岸においては、太平洋側と比較して津波高は小さいと想定されるが、複雑な地形を有し、かつ現在の護岸が所定の天端高を有していない地区等は必要に応じ、可能な限り詳細な地形を反映した津波遡上の津波シミュレーションを実施することも検討しておくことが重要である。また、液状化の危険性を評価して護岸等の機能低下を考慮することが重要である。このため、関係機関が協力して詳細な調査・分析を行うことが重要である。
- (2) 中国地方の過去の歴史地震・津波に関する調査は不十分であり、関係する地域の産官学が協力して、早急に調査を進めるべきである。
- (3) 津波高さの想定だけでなく、船舶の航行やかき筏被害に重要となる流速の想定も重要である。
- (4) 一般に公表されている津波高さの表現は満潮時の潮位を含めており、瀬戸内海では干満差が大きいため、誤解を生じないように表現に工夫が必要である。
- (5) 震央が近い場合には、断層運動による地盤の隆起・沈降も無視できないため、津波浸水域などの表現にはこれも考慮する必要がある。

3.3 日本海側の津波想定

日本海側には、万寿3年(1026年)の万寿津波(益田周辺)以外にも、津波に関するいくつかの伝承があるがよく解っていない。歴史津波の解明には、古文書と堆積物調査の両面からの調査が必要である。日本海側については、これら科学的な知見に基づく調査成果が現れるまでの間、日本海側の「最大クラスの津波」については、過去日本海側で発生した最大の地震・津波を想定しておくことも一つの方法である。

3.4 津波計画の見直し

中央防災会議の専門調査会、港湾における総合的な津波対策のあり方の提言を受け、津波対策に対して想定する津波は、基本的に次の二つのレベルの津波とする。

(1) 発生頻度が高い津波

施設の供用期間や社会経済的な観点を考慮し、その地点において概ね数十年から百数十年に一回程度の頻度で発生する規模（以下、「発生頻度の高い津波」という。）とする。この津波に対しては、①人命を守る、②財産を守る、③経済活動を継続させることを目標とする。このため、津波防御施設の計画・設計に当たっては、堤内地への浸水（防潮堤からの越流）を防止するものとする。

(2) 最大クラスの津波

その地点において概ね数百年から千年に一回程度の頻度で発生する規模（以下、「最大クラスの津波」という。）とする。この津波に対しては、①人命を守る、②経済的損失を軽減する、③大きな二次災害を防止する、④施設の早期復旧を図ることを目標とする。この場合、堤内地への浸水は許容するものの、土地利用や避難対策と一体となった総合的な対策を講じるものとする。

なお、中国地方の海岸堤防の計画高は、高潮で決定されているが、地震津波の見直しにより、調査・確認する必要がある。

3.5 複合的被害の想定

被害の想定は、地震動被害、津波被害、地盤沈下被害、液状化被害、火災被害など、またはこれらの複合的な2次災害または3次災害など、ありとあらゆる被害を想定しておく必要がある。

3.6 ダブルハザードの想定

地震・津波と豪雨、高潮などが同時に来襲した場合には、計画・現状の防御施設を超えることから、多大な被害が発生するだけでなく、人的被害の拡大が想定される。避難計画にあっては、このようなダブルハザードのケースも想定しておく必要がある。