

2016年の地震災害を振り返って ～内陸活断層地震のリスクを正しく知る～

2016年4月に、九州中部にて熊本地震（平成28年（2016年）熊本地震）が発生した。その後も、10月に鳥取県中部、11月には福島県沖にて地震が発生し、津波警報・注意報が発令される等、大きな地震が相次いで発生した。このような大きな地震災害が発生してから暫くは新聞・雑誌、テレビの報道番組等で様々な情報が配信されたこともあって、災害を身近に感じ、危機意識が高まるが、時間が経つにつれて報道も沈静化すると危機感も薄れがちになる。しかし、国内のどこにおいても大地震が発生しうる日本において、次の地震災害がまさに身近な場所となる可能性もあり、常に危機意識を持って地震対策に取り組み続ける必要がある。

そこで本稿では、2016年に日本付近で発生した地震災害（被害地震）を振り返り、それぞれの概要を把握するとともに、近い将来に発生が懸念される主な大規模地震、特に内陸活断層地震に備えるために参考となる情報を紹介する。

1. 2016年に日本付近で発生した被害地震

気象庁「日本付近で発生した主な被害地震（平成28年1月～11月）」等によると、2016年に発生した被害地震は表1、図1に示す7地震である。4月に発生した平成28年熊本地震、10月に発生した鳥取県中部を震源とする地震が大きく報道されたが、それ以外にも5つの地震で人的・物的被害が発生している。年間に7回というと、約ひと月半に1回ほど被害地震が発生していることになる。

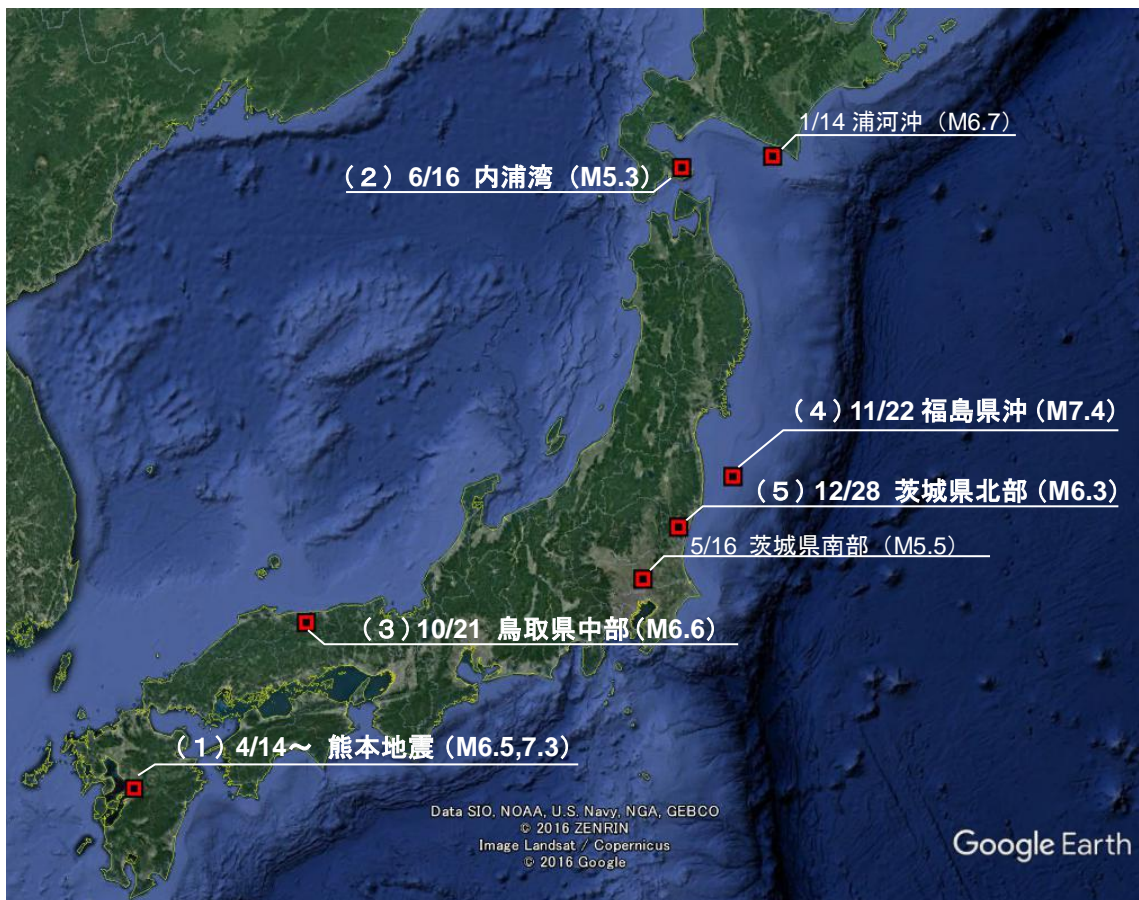
■表1 2016年に日本付近で発生した被害地震

発生年月日	M	震央地名 【地震名】	人的 被害	物的被害	最大 震度	津波
2016/1/14	6.7	浦河沖	負 2	なし	5弱	—
2016/4/14~	(本震) 7.3 (前震) 6.5	熊本県熊本地方 等 【平成28年熊本地震】	死 154 負 2,654	住家全壊 8,364 棟 住家半壊 32,362 棟 住家一部破損 145,943 棟 等 (2016/12/7 現在)	7	—
2016/5/16	5.5	茨城県南部	負 1	なし	5弱	—
2016/6/16	5.3	内浦湾	負 1	住家一部破損 3 棟	6弱	—
2016/10/21	6.6	鳥取県中部	負 30	住家全壊 14 棟 住家半壊 198 棟 住家一部破損 14,232 棟 等 (2016/12/21 現在)	6弱	—
2016/11/22	7.4	福島県沖	負 20	住家一部破損 1 棟 (2016/11/2 現在)	5弱	144cm
2016/12/28	6.3	茨城県北部	負 2	住家一部破損 5 棟 (2016/12/29 現在)	6弱	—

出典：気象庁（<http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/higai/higai1996-new.html>）および

内閣府（<http://www.bousai.go.jp/>）の情報をもとに弊社作成

■ 図1 2016年に発生した被害地震の震源位置



出典：気象庁 HP をもとに弊社作成

2016年は被害地震が多かったと感じる方もいるかもしれないが、気象庁によると、2014年も7回、2015年は5回と被害地震が発生しており、2016年に限って多かったというわけではない。このことから、あらためて国内の地震リスクの高さが認識される。

次項では、これらの被害地震の中から建物に被害が発生した平成28年熊本地震、内浦湾の地震、鳥取県中部の地震、福島県沖の地震、茨城県北部の地震の5地震について概要・特徴をまとめる。

(1) 平成28年熊本地震(2016年4月14日～)

気象庁は顕著な災害を起こした地震について、地震名称を命名している。これは「共通の名称を使用して、過去に発生した大規模な災害における経験や貴重な教訓を後世に伝承するとともに、防災関係機関等が災害発生後の応急、復旧活動を円滑に実施することが期待される」¹ことによるものである。特に命名の基本的な考え方として、「地震規模が大きい場合」、「顕著な被害（全壊100棟程度以上等）が起きた場合」、「群発地震で被害が大きかった場合」等が条件としてあげられているが、平成28年熊本地震は全ての条件を満たす大きな地震であった。地震名称が命名されたのは、近年では平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震以来、実に5年ぶりの出来事である。

¹ 気象庁 (<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/meimei/meimei.html>)

平成 28 年熊本地震の概要および特徴を以下にまとめた。詳細については、本誌バックナンバー²を参照いただきたい。

a. 概要

- 4月14日21時26分「日奈久断層帯（高野－白幡区間）」付近でM6.5の地震が発生した。これが前震となり、4月16日1時25分「布田川断層帯（布田川区間）」にてM7.3の本震を誘発した。その後も周辺の地震活動が活発化し、大分県（湯布院、別府周辺地域）でも地震が頻発した。

b. 被害

- 震度7を観測した益城町・西原町を中心に住家全壊8,364棟、住家半壊32,362棟、住家一部破損145,943棟もの甚大な被害が発生した。これらの被害は、震度6強を観測した熊本市内でも多く発生している。
- 国の重要文化財として指定されている熊本城や阿蘇神社等でも建物が崩落するといった文化財の建造物被害が相次いだ。
- 山間部では、断層による地割れ等により多数の箇所でも土砂崩れが発生した。また、これに伴う建物等の被害も多く発生した。
- 阿蘇大橋も土砂崩壊により崩落し、南阿蘇村と熊本市を結ぶ交通に大きな支障をきたした。

c. その他(特徴等)

- 政府の地震調査研究推進本部は2000年以降、主要な活断層における地震発生の可能性を評価（活断層の長期評価）している。長期評価が公開された活断層帯で初めて発生した大地震であった。
- 前震・本震・余震等により周辺の地震活動が活発化したことで、非常に多くの避難者が出た。特に本震の発生後、大雨等の天候悪化により避難指示・勧告が発令されたため、4月19日には最大で約18万人が避難所等に避難した。
- 断層の延長上にある阿蘇山の火山活動が活発化した。10月8日に爆発的噴火が発生し、噴火警戒レベルが2（火口周辺の規制）から3（入山規制）に引き上げられた。なお、12月22日現在、噴火警戒レベルは2に引き下げられている。
- 前震・本震が発生したため、震源断層に極めて近かった益城町では、数日間で震度7が2回計測された。短期間に震度7という非常に大きな揺れが2回も発生したのは震度の観測史上、初めての出来事であった。
- 震度7の観測自体が非常にまれであり、全面的に計測震度計による震度観測が開始された1996年4月以降で震度7を観測したのは平成16年（2004年）新潟県中越地震、平成23年東北地方太平洋沖地震と、今回の平成28年熊本地震だけである。
- 近年、内陸活断層において発生した地震規模としては最大であるM7.3（本震）の地震であった。これは平成7年（1995年）兵庫県南部地震（M7.3）以来の規模となる。

² 「平成28年（2016年）熊本地震の被害について ～内陸活断層地震のリスク～」 （2016.4.21）
http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201605261.pdf

(2) 内浦湾の地震 (2016年6月16日)

a. 概要

- 6月16日14時21分頃に北海道南部の内浦湾にて M5.3 の地震が発生した。震源の深さは約10km程度であり、内陸地殻内の活断層による地震であった。
- 規模は比較的小さかったが、震源に近い函館市川汲町にて震度6弱の大きな揺れが観測された。

b. 被害

- 人的被害は、落下したパネルによる負傷が1件発生した。また、函館市内で一部破損等の建物被害が3件発生した。震度6弱の揺れが観測されたものの地震被害全体としては小さかった。

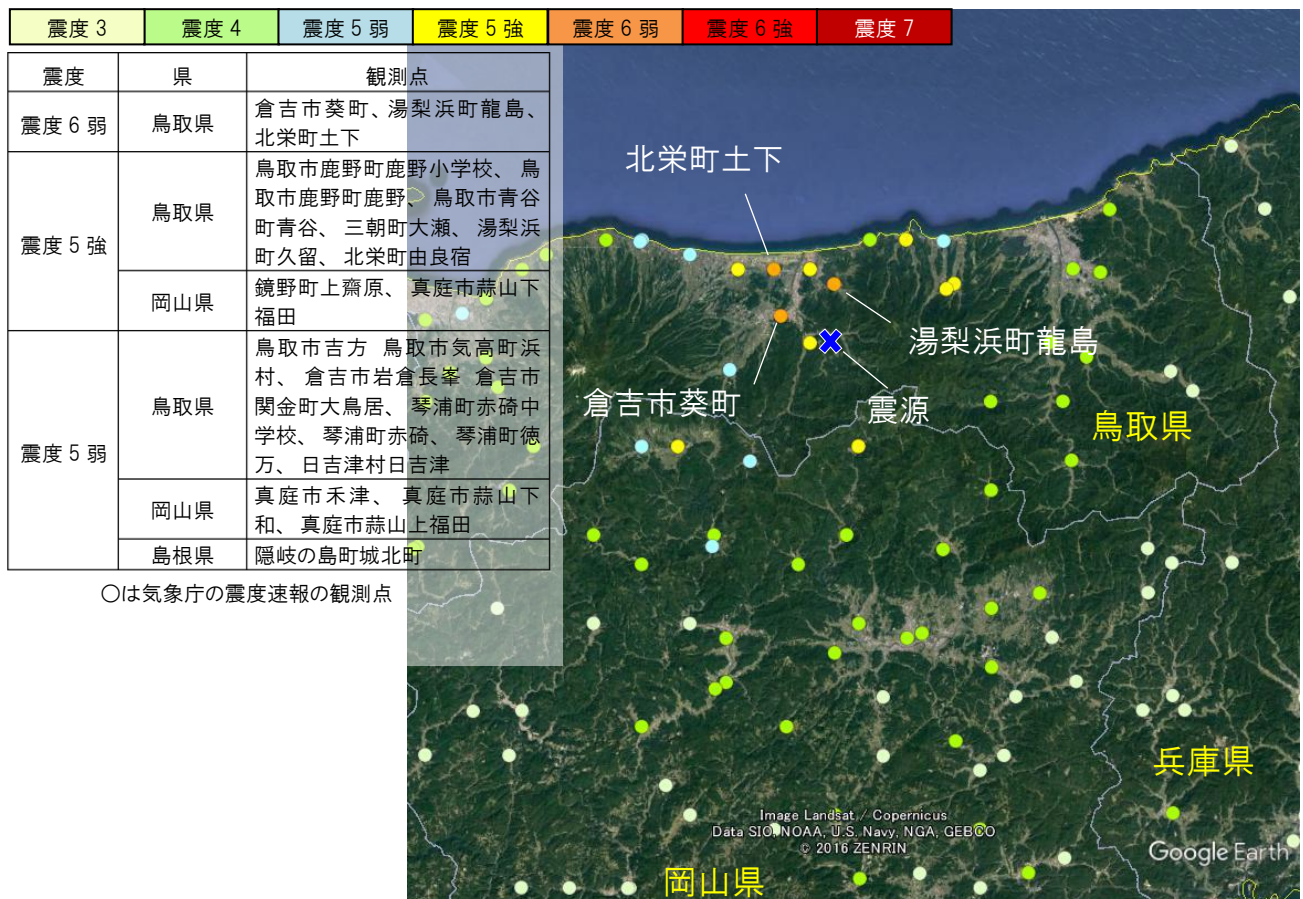
c. その他(特徴等)

- 地震規模が小さくても震源の真上であれば、大きな揺れとなる事例であった。

(3) 鳥取県中部の地震 (2016年10月21日)

平成28年熊本地震では、前震(M6.5)が発生した約28時間後に本震(M7.3)が発生したこともあり、地震発生後、すぐに気象庁から大きな余震の発生について注意喚起があった。その後、約10日間において震度1以上を観測する地震は286回発生したが、本震と同等またはそれを超える規模の地震発生はなかった。

■ 図2 鳥取県中部の地震 (2016/10/21)



出典：気象庁「震度速報」をもとに弊社作成

a. 概要

- 10月21日14時07分、鳥取県中部で深さ10km、M6.6の地震が発生し、鳥取県倉吉市、湯梨浜町、北栄町で震度6弱の揺れを観測した。
- 震度5強を観測したのは鳥取県の6カ所、岡山県の2カ所で、島根県では、最大震度は5弱であった。

b. 被害

- 内閣府³によると、2016年12月21日時点で、人的被害は重症者5名を含む合計30名となっている。また、住家被害は、全壊14棟、半壊198棟、一部損壊14,232棟、非住家被害304棟となっている。これらは鳥取県を中心とした被害である。
- 地震の翌日である10月22日の時点では、住家全壊3棟、半壊1棟、一部損壊174棟とされていた。しかし、2カ月が経過し被害の確認が進んだ結果、住家被害は当初の報道の約80倍となっている。地震翌日の被害数はまだ信頼性が低く、場合によって数十倍といった多くの潜在的被害の可能性があることに注意する必要がある。

c. その他(特徴等)

- 鳥取県は平成12年(2000年)鳥取県西部地震による被災の経験を持ち、また、昨今の被害地震の発生を受けて、積極的な復旧・復興支援活動を展開している。
- 鳥取県では、被災者の生活再建、地域経済の再生のため、地震発生から1カ月後である11月21日に鳥取県中部地震復興本部を設置した。住民団体やNPOの活動支援、風評被害を軽減し、観光需要の早期回復を図る事業等を実施している。

(4) 福島県沖の地震(2016年11月22日)

福島県沖の地震は、津波警報・注意報が発令されたため、注目を集めた地震であった(この地震被害の詳細については、本誌バックナンバー⁴参照)。

a. 概要

- 11月22日5時59分、福島県沖を震源とするM7.4の地震が発生した。
- 震源は日本海溝寄り陸域側のプレート内で発生し、震源の深さは25kmと浅かった。また、プレート内部の地盤が北西-南東方向に引っ張られることで上下にずれ動いた正断層型地震であり、海底面が隆起したことで津波が発生した。

b. 被害

- 海域で発生し震源が比較的遠く、福島県・栃木県・茨城県の16市町村で震度5弱が観測された。この地震による被害は住家一部破損1棟に留まっている。

c. その他(特徴等)

- 本震源は福島県海岸の約50kmの沖合を震源とし、平成23年東北地方太平洋沖地震の余震と考えられている。

³ 内閣府：平成28年(2016年)鳥取県中部を震源とする地震に係る被害状況等について(12月21日16:00現在)
(http://www.bousai.go.jp/updates/h281021jishin/pdf/h281021jishin_09.pdf)

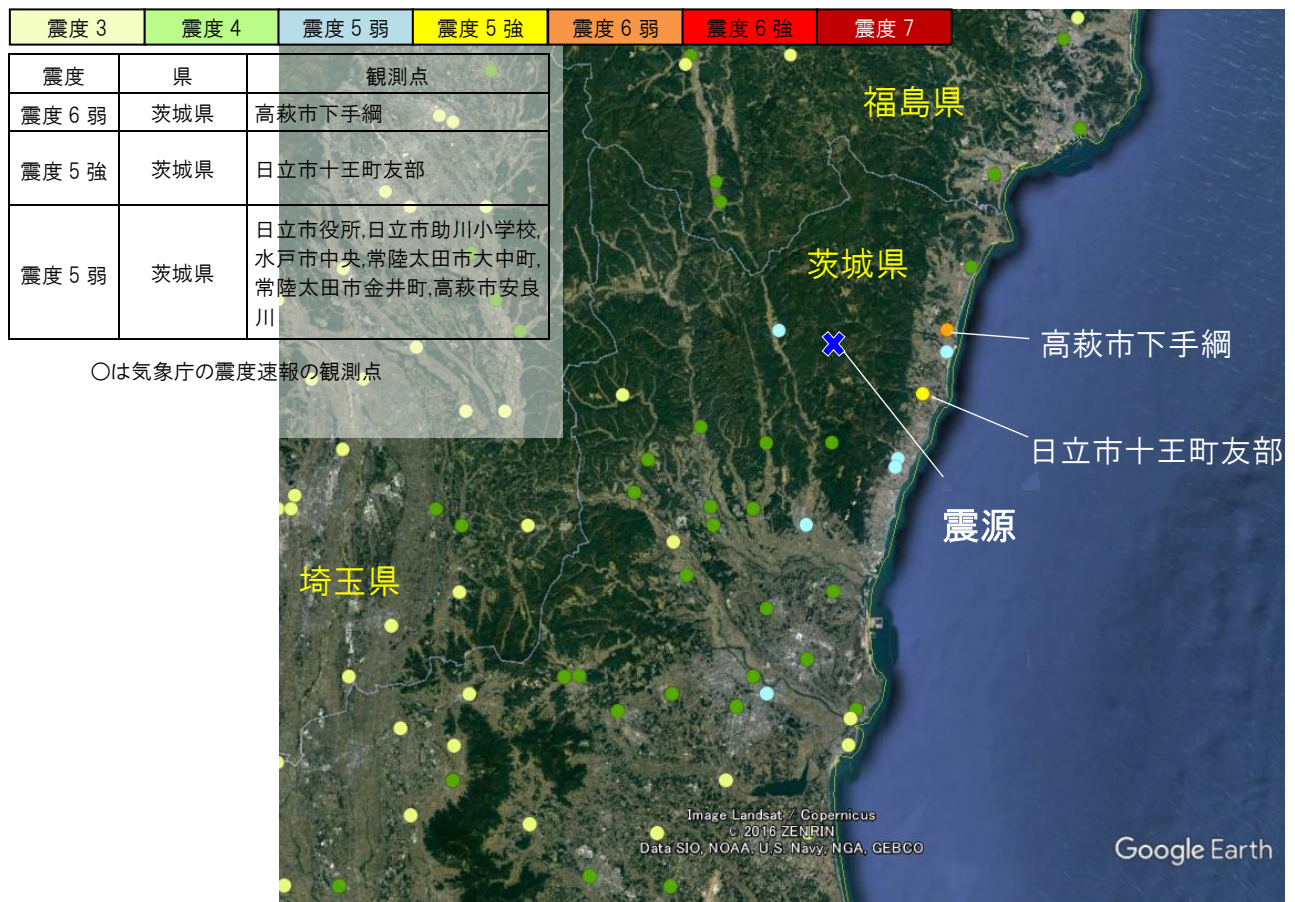
⁴ 「平成28年(2016年)福島県沖を震源とする地震および津波について」(2016.12.1)
(http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201612021.pdf)

- ▶ 観測された津波は仙台港で 144cm（第 2 波）が最大であった。第二波が最大となったのは、湾内の反射・屈折の影響と考えられる。ただし、顕著な陸地への津波遡上はなかった。
- ▶ 当初、宮城県には「津波注意報」が発令されていたが、144cm の津波が観測されたのを受けて「津波警報」に切り替えられている。東北地方太平洋沖地震でも同様に注意報から警報への切り替えがあったが、これらは初期の情報だけでなく、継続して情報更新に注視する必要性を示している。

(5) 茨城県北部の地震 (2016 年 12 月 28 日)

茨城県北部で発生した地震は、年の瀬の夜間に発生した。2016 年は最後まで地震に脅かされる年となった。

■ 図 3 2016/12/28 茨城県北部の地震



出典：気象庁「震度速報」をもとに弊社作成

a. 概要

- ▶ 12 月 28 日 21 時 38 分、茨城県北部において深さ 11km の位置で地震が発生した。この地震では震源に近い茨城県高萩市で震度 6 弱、茨城県日立市で震度 5 強を観測した。

b. 被害

- 茨城県⁵によると、住家被害として、壁のひび割れや屋根瓦の落下等、一部破損 5 棟が報告されている。また、人的被害として軽傷 2 名が報告されている（2016/12/29 時点）。
- 震源に近い高萩市では、宿泊施設でロビーの天井や庇の一部が落下し、福祉施設では受水槽ポンプが故障し断水する等の被害があった。また、那珂市では薬品が電気コード上に落ちて停電し、通電後に薬品に引火して炎上する等の事故があったが、これは初期消火により鎮火されている。

c. その他(特徴等)

- 気象庁⁶によると、この地震は正断層型の地震で、11 月 21 日に発生した福島県沖の地震と同様に平成 23 年東北地方太平洋沖地震の余震と考えられている。
- 気象庁ではこの地震を受けて、茨城県と水戸地方気象台が共同で発表する土砂災害警戒情報の発表基準を通常の基準より引き下げた暫定基準を設けて運用することとした（2016/12/29 時点）。これは「高萩市及び日立市では、地盤が脆弱になっている可能性が高いため、雨による土砂災害の危険性が通常より高いと考えられる」⁷ためである。

2. 内陸活断層による地震への備え –リスクの認知–

2016 年に発生した 5 つの被害地震のうち、福島県沖の地震を除く 4 つの地震が内陸活断層による地震である点に注目したい。東北地方太平洋沖地震以降、内閣府中央防災会議では、南海トラフ周辺で発生する地震や、首都直下地震（相模トラフ周辺で発生する地震等）等、主に大規模な海溝型地震を対象として地震防災を検討してきた。南海トラフ周辺で発生する大地震、相模トラフ周辺で発生する M7 クラスの地震等は、今後 30 年以内に 70%程度の発生確率と評価されており発生確率が高い。一方、内陸活断層による地震は、毎年のように国内のどこかで発生し被害が起こっているにもかかわらず、海溝型地震と比較すれば、一つの断層の発生確率が低いため、注意を怠りがちである。

しかしながら、内陸活断層による地震は非常に危険である。なぜならば、すぐ足元の断層が動く、つまり直下で発生するためである。例えば、M5.0 と比較的地震規模が小さい場合でも、断層の真上であれば震度 7 の大きな揺れとなる可能性がある。規模によらず断層の直上や近傍の場所はいっそうの注意が必要である。

本章では、このような内陸活断層による地震に備えるための第一歩として、内陸活断層の詳細について述べる。地震調査研究推進本部が内陸活断層のリスクを認知するために公開している様々な情報の中から「地震動予測地図」と「活断層の地域評価」を紹介する。

⁵ 茨城県：12 月 29 日（水）21 時 38 分頃発生した最大震度 6 弱の地震について（2016. 12. 29）

（<http://www.pref.ibaraki.jp/seikatsukankyo/bousaikiki/kiki/documents/2812291500.pdf>）

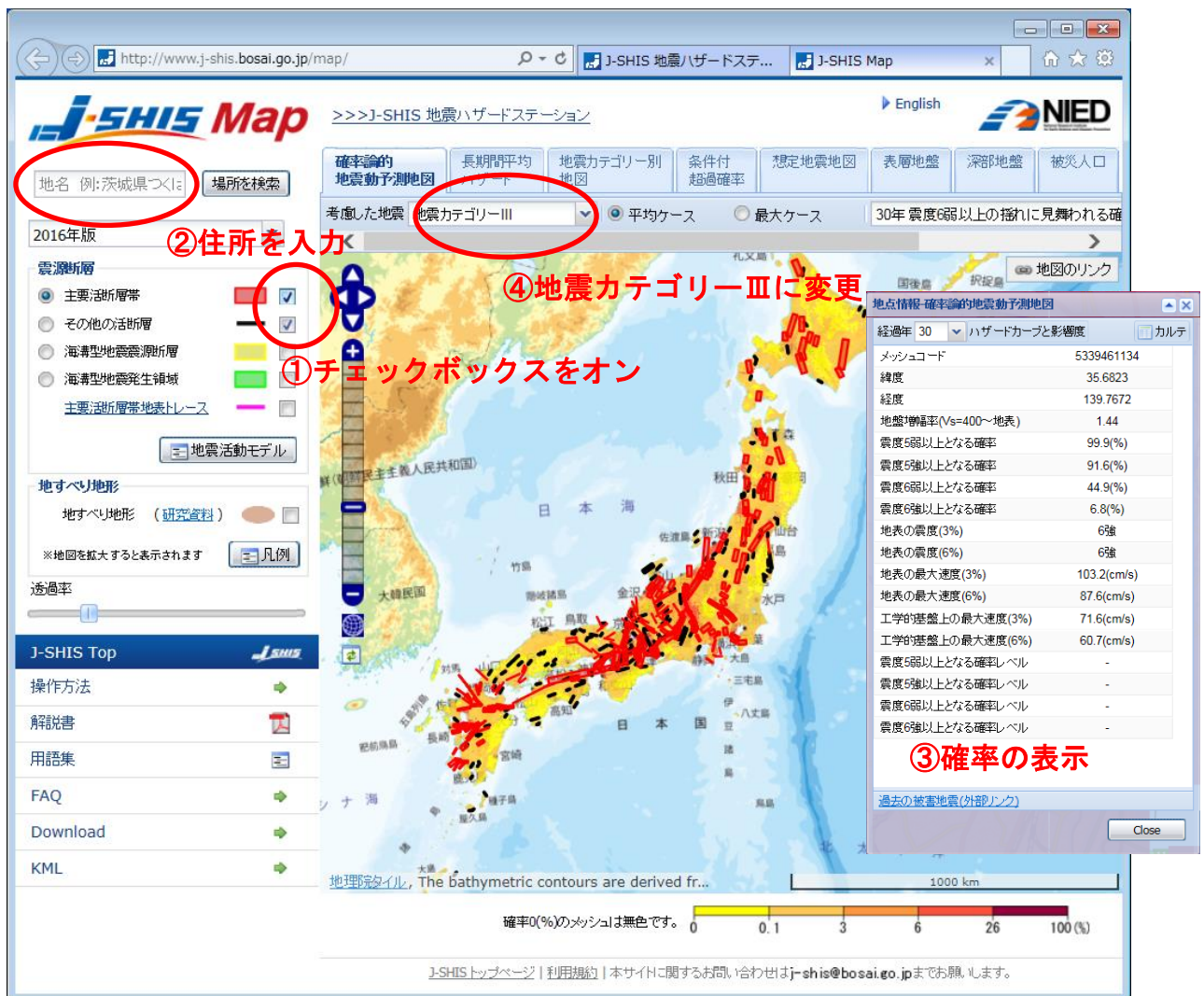
⁶ 気象庁：「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」について（第 80 報）—平成 28 年 12 月 28 日 21 時 38 分頃の茨城県北部の地震—（2016. 12. 28）（<http://www.jma.go.jp/jma/press/1612/28a/201612282345.html>）

⁷ 気象庁：平成 28 年 12 月 28 日 21 時 38 分頃の茨城県の地震に伴う土砂災害警戒情報発表基準の暫定的な運用について（2016. 12. 29）（http://www.jma.go.jp/jma/press/1612/29a/20161229_dosha_kijun_zantei_ibaraki.pdf）

(1) 地震動予測地図(地震ハザードステーション)

地震調査研究推進本部が公開する地震動予測地図は「確率論的地震動予測地図」と「震源を特定した地震動予測地図」の2種類の地図から構成される。前者はある地点で震度6弱の地震が発生する確率や、今後30年以内に10%の確率で発生する震度等、確率と揺れの大きさについての情報である。後者は、ある活断層帯において地震が発生した場合の震度の分布を示すものである。これらの情報は、防災科学技術研究所が提供する「J-SHIS 地震ハザードステーション」⁸(以下、「J-SHIS」と記す)にて確認でき、内陸活断層のリスク情報も閲覧することができる(図4)。

■ 図4 J-SHIS 地震ハザードステーションの画面



出典：防災科学技術研究所「J-SHIS 地震ハザードステーション」

⁸ 防災科学技術研究所：J-SHIS 地震ハザードステーション(<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>)

①まず、J-SHIS を開くと図 4 の画面が出てくる。ここで図に示された「主要活断層帯」、「その他の活断層」のチェックボックスをオンにされたい。画面の日本列島に活断層帯の位置を示す赤線・黒線が表示される。

②次に、左上のテキストボックスに確認したい地点の住所を入力し「場所を検索」ボタンを押すと、日本地図上にその地点がプロットされる。地図画面をスライドバーにより拡大していくと、赤線・黒線で示された断層の有無が確認できる。断層がある場合には、その線をクリックすると、その断層の名称、想定される地震規模や発生確率が表示される。

③地図上の地点位置をクリックすると、震度 6 強、6 弱以上の発生確率等の地点に関する情報が表示される。ここで表示されるのは地点周辺で発生する全ての地震（海溝型地震、内陸活断層地震）を考慮した揺れの確率である。例えば、東京駅の位置だと今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れが発生する確率は 44.9%となる。

④ここで画面上部の「考慮した地震」のプルダウンボックスを「全ての地震」から「地震カテゴリーⅢ」に変更する。「地震カテゴリーⅢ」とは内陸活断層による地震を意味し、この状態であらためて地点の場所をクリックすると、内陸活断層による地震における今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れが発生する確率が表示される。前述の東京駅位置では 1.1%となる。つまり、海溝型・内陸活断層型の全ての地震を考慮すると震度 6 弱以上の揺れが発生する確率は 44.9%であるが、そのうちの 1.1%が内陸活断層による地震による影響であることがわかる。

J-SHIS で公開されている参考情報では、様々な危険の発生確率も公開されている。ちなみに、この確率値に最も近いのは「ひったくり」に遭う確率で、「30 年間で 1.2%」である。このようにして都心の中心部においても内陸活断層による地震で被災する確率が、身近な犯罪と同様にある程度高いことがわかる。上記の手順で、勤務先、自宅等、関心のある地点の内陸活断層によるリスク情報を是非調べられたい。

(2) 活断層の地域評価

地震調査研究推進本部では、個々の活断層における地震発生の可能性を評価している。これは「主要活断層の長期評価」と呼ばれ、主に社会的・経済的に大きな影響を与える可能性のある M7 以上の地震を引き起こす主要な活断層について、それぞれ評価を行ったものである。しかしながら近年、M7 未満や主要活断層帯以外の断層において内陸活断層による地震が相次いで発生していることから、個々の活断層だけでなくその周辺の活断層を含めて地域全体で内陸活断層によるリスクを評価することとなった。これが「活断層の地域評価」⁹である。

一つひとつの活断層における地震の発生確率は極めて小さい。しかし、地域で見ると多くの活断層があるため、その地域においていずれかの活断層で大地震が発生する確率は大きくなる傾向となる。地域評価は、これまでに関東、中国および九州地域について公開されており、これらの概要を表 2、図 5 に示す。例えば、九州中部区域では、平成 28 年熊本地震が発生する以前から、M6.8 以上の地震が今後 30 年以内に発生する確率が 18~27%とされており、九州の中で最もリスクが高い地域である

⁹ 地震調査研究推進本部：活断層の地域評価

(http://www.jishin.go.jp/evaluation/long_term_evaluation/regional_evaluation/)

という評価結果が公表されていた。また、鳥取県中部の地震では、地震規模は同評価の基準より小さい M6.6 であったものの、中国地域の中でも地震発生の確率が 40% と最もリスクの高い北部区域で発生している。

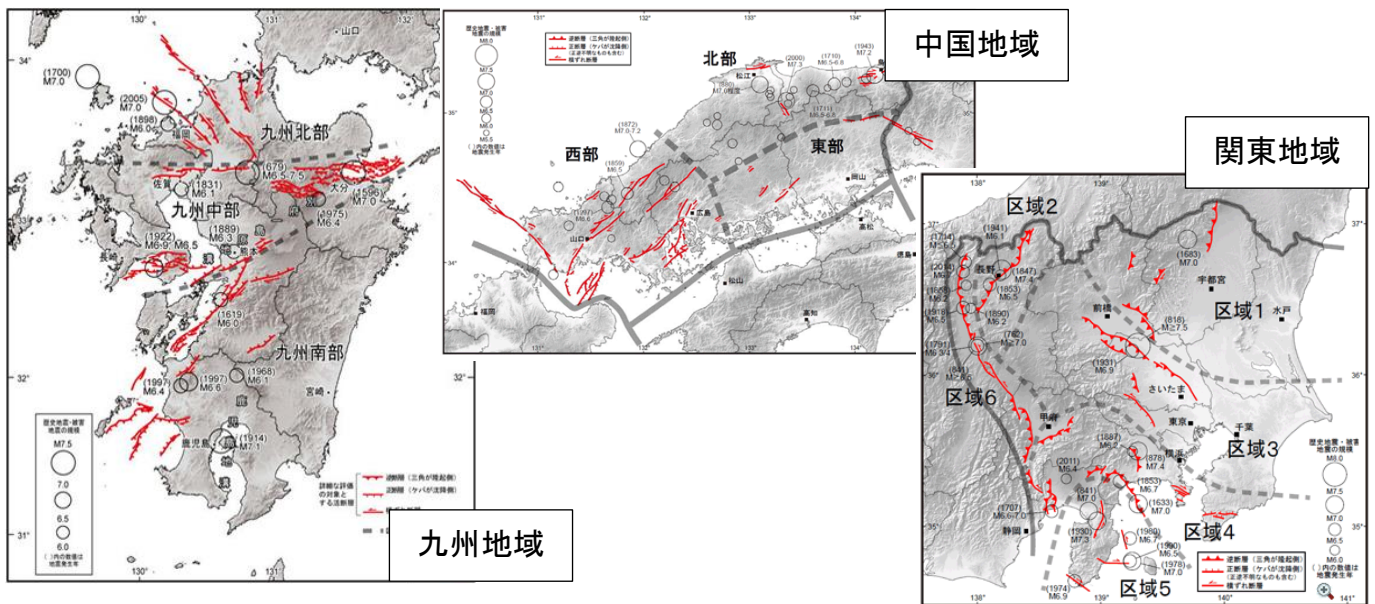
現時点で公開されている地域は限定されるが、どの地域において内陸活断層による大地震が発生する可能性が高いかを確認することができるので、是非参考にされたい。なお、地震調査研究推進本部では次に四国の地域評価を公開することを予定している。

■表2 これまでに公開された地域評価：発生確率

地域		活断層帯	区域内の最大の地震の規模 (マグニチュード：M)	M6.8以上の地震が30年以内に発生する確率	
				区域	全体
九州地域	北部	小倉東断層、福知山断層帯、西山断層帯、宇美断層、警固断層帯、日向峠－小笠木峠断層帯、等	M7.9-8.2 程度 (西山断層帯全体)	7-13%	30-42%
	中部	水縄断層帯、佐賀平野北縁断層帯、別府－万年山断層帯、雲仙断層群、布田川断層帯、等	M7.8-8.2 程度 (布田川断層帯布田川区間＋日奈久断層帯全体)	18-27%	
	南部	日奈久断層帯、緑川断層帯、人吉盆地南縁断層帯、出水断層帯、甑断層帯、市来断層帯、等	M7.8-8.2 程度 (日奈久断層帯全体＋布田川断層帯布田川区間)	7-18%	
中国地域	北部	鹿野－吉岡断層、他 4 断層	M7.2 程度	40%	50%
	東部	山崎断層帯、他 3 断層	M7.7 程度	2-3%	
	西部	菊川断層帯、他 14 断層	M7.8-8.2 程度 もしくはそれ以上	14-20%	
関東地域	区域 1	関谷断層、他 4 断層帯	M7.5 程度	4-5%	50-60%
	区域 2	長野盆地西縁断層帯	M7.9 程度	2-3%	
	区域 3	深谷断層帯、他 3 断層帯	M8.0 程度	1-3%	
	区域 4	曾根丘陵断層帯、他 8 断層帯	M7.3 程度	15-20%	
	区域 5	北伊豆断層帯、他 3 断層帯	M7.3 程度	2-3%	
	区域 6	糸魚川－静岡構造線断層帯	M8.1 程度	30-40%	

出典：地震調査研究推進本部「活断層の地域評価」をもとに弊社作成

■ 図5 これまでに公開された地域評価：断層位置



出典：地震調査研究推進本部「活断層の地域評価」

3. おわりに

本報では、2016年の被害地震を振り返るとともに、今後、備えるべき内陸活断層による地震についての情報の取得方法を紹介した。このような情報から地震災害のリスクを認知し、常に危機意識の醸成に努められたい。本稿が、防災・減災活動の取組みの一つの動機づけになれば幸いである。

[2017年1月27日 発行]



東京海上日動リスクコンサルティング株式会社

To Be a Good Company

企業財産本部 経営リスク定量化ユニット
 〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-5-1 大手町ファーストスクエア ウェストタワー23 階
 Tel. 03-5288-6234 Fax. 03-5288-6645
<http://www.tokiorisk.co.jp/>