

3. 確率論的地震動予測地図

3.1 確率論的地震動予測地図の対象地域と表示の方法

対象とする地域は日本全域⁸である。

地図の表示は、総合基本施策に例示されたものと同様に、確率論的地震動予測地図は、設定する「期間」、「揺れの強さ」および「（その揺れの強さを超える）確率」のうち、いずれか二つを固定して残り一つの値の分布を示す形とした。本報告書では、以下の組み合わせで、約 1km 四方の領域を単位として地図を作成した。

- ①「期間」と「揺れの強さ」を固定した場合の「確率」を示した地図

例：今後 30 年以内に震度 6 弱以上（計測震度 5.5 を超える）になる確率の地図

- ②「期間」と「確率」を固定した場合の「揺れの強さ」を示した地図

例：今後 30 年以内に 3% の確率で見舞われる震度（正確にはこの震度以上）の地図

「期間」としては、2006 年 1 月 1 日を起点とし、地震調査研究推進本部政策委員会成果を社会に活かす部会（2001）の次の見方を踏まえ、「30 年間」を基本とし、②の地図については「50 年間」も示すこととした。

○一般国民が人生設計を検討する際に対象とするであろう期間を考慮して、30 年間における確率評価を基本とすることが適当。

○建築物の耐用年数が 50 年間のものや、さらにそれ以上の長期のものが出てきていること等から、50 年間等の期間で評価することも必要。

①の地図で固定して与える「揺れの強さ」としては、防災対策を強化する目安とされる「震度 6 弱以上」を基本とし、被害発生の可能性（気象庁震度階級関連解説表；付録 5 参照）の目安である「震度 5 弱以上」も事例として示す。

②の地図で固定して与える「確率」としては、主要 98 断層帯の長期的な発生確率の高低の目安（例えば、地震調査委員会，2001）の一つである「3%－期間 30 年」の場合を基本として、さらに、構造物設計の目安の一つとして考えられる「5%－期間 50 年」、「10%－期間 50 年」および「39%－期間 50 年」の場合を事例として示す⁹。なお、①の地図で示す確率は、期間 30 年で 0.1%未満、0.1%以上 3%未満、3%以上 6%未満、6%以上 26%未満、26%以上の確率値でランク分けをした¹⁰。

3.2 確率論的地震動予測地図の作成方法

確率論的地震動予測地図の基本的な作成フローは 2.2 節で述べたとおりであるが、ここではもう少し具体的に地震のモデル化と強震動評価について述べる。

⁸ 沖ノ鳥島および南鳥島は、地震活動をモデル化できるだけの情報がないため、評価の対象外とした。

⁹ 考慮する地震の特徴に依存するが、「5%－期間 50 年」は「3%－期間 30 年」と概ね等しい結果の地図が得られる。また、時間に依存しない不規則な地震発生を想定した場合、「5%－期間 50 年」、「10%－期間 50 年」、「39%－期間 50 年」はそれぞれ平均的に約 1000 年、約 500 年、約 100 年に 1 回見舞われる揺れの強さ（正確にはこの強さを超えるような揺れに見舞われる）に相当する。

¹⁰ 「0.1%－期間 30 年」、「3%－期間 30 年」、「6%－期間 30 年」、「26%－期間 30 年」はそれぞれ平均的に約 3000 年、約 1000 年、約 500 年、約 100 年に 1 回見舞われる揺れの強さ（正確にはこの強さを超えるような揺れに見舞われる）に相当する。

3.2.1 地震の評価モデル

確率論的地震動予測地図では、2.3 節で述べたように、想定される全ての地震について、それぞれ個別に地震発生の可能性の評価、震源モデルの設定を行う。表 2.3-1 に示した地震のタイプ別分類から、長期評価の有無に着目して、モデル化のために次のような地震分類を設定した。

○主要 98 断層帯に発生する固有地震

○海溝型地震

○その他の地震（長期評価の対象となっていない地震）

－震源断層をある程度特定できる地震

- 1) 主要 98 断層帯以外の活断層に発生する地震
- 2) 主要 98 断層帯に発生する地震のうち固有地震以外の地震¹¹

－震源断層を予め特定しにくい地震

- 3) プレート間で発生する地震のうち大地震以外の地震
- 4) 沈み込む（沈み込んだ）プレート内で発生する地震のうち大地震以外の地震
- 5) 陸域で発生する地震のうち活断層が特定されていない場所で発生する地震

更に、上記のいずれにも分類できないため地域特性を考慮して分類した地震としては、以下のものがある。

- 6) 浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震
- 7) 日本海東縁部の震源断層を予め特定しにくい地震
- 8) 伊豆諸島以南の震源断層を予め特定しにくい地震
- 9) 南西諸島付近の震源断層を予め特定しにくい地震

長期評価の対象となっている「主要 98 断層帯に発生する固有地震」（以下、主要 98 断層帯の固有地震）と「海溝型地震」は、地震毎に、長期評価に従って、震源断層の位置・形状、地震規模、長期的な地震発生確率をモデル化する。主要 98 断層帯の固有地震の発生確率が幅をもって評価されている場合、強い揺れの予測結果にも幅を生じることになるが、ここでは代表値¹²を採用して地図作成に適用することとした。地震動予測地図において幅をもって評価された地震発生確率をどのように取り扱うかについては、検討課題の 1 つとなっている（3.5 節参照）。

長期評価の対象となっていない「その他の地震」については地震動予測地図作成のために以下のような評価モデルを作成した。「主要 98 断層帯以外の活断層に発生する地震」については、地震毎に、震源断層の位置・形状を評価し、断層の長さと活動度に基づいて地震規模と長期的な地震発生確率をモデル化する。震源断層を予め特定しにくい地震については、地震分類別に地震規模別発生頻度の統計的な評価、および地震規模に応じた個別の震源断層の位置・形状の設定を行う。なお、地震規模がある程度大きい地震（マグニチュード 5.0 以上の地震）についてのみ、その影響を評価することとした。

3.2.2 強震動評価

確率論的地震動予測地図において、評価対象地点における強震動評価とは、今後の一定期間内にある強さを上回る揺れに見舞われる可能性で表現される。これは、前節で評価した個別の地震に対して「今後の一定期間内の地震発生確率」×「その地震による揺れがある強さを上回る確率」を計算し、その結果を全ての地震（もしくは地震分類別）について足し合わせる¹³、ということになる。

「今後の一定期間内の地震発生確率」については、前節で示した評価結果に基づいて、個別の地震に対して与えられる。

¹¹ 現時点では特定の評価方法がないため、震源断層を予め特定しにくい地震の「陸域で発生する地震のうち活断層が特定されていない場所で発生する地震」の中に含めて扱うこととした。

¹² 活断層の平均活動間隔と最新活動時期のそれぞれの幅の中央値をとって計算した確率を代表値とした。

¹³ 実際の計算方法については、分冊 1 の 2 章を参照。

「その地震による揺れがある強さを上回る確率」については、「簡便法」で用いる地震動強さの距離減衰式による平均的な揺れの強さとその平均値に対する統計的なばらつきを考慮することで計算する。距離減衰式を適用する理由は、揺れのばらつきが評価されており、それに基づいて、揺れがある強さを上回る「確率」を評価できるためである¹⁴。「震源断層を特定した地震動予測地図」で用いられている精緻な手法である「詳細法」では、現在のところ、震源モデルの設定に関する様々なシナリオから1ケースないし数ケースを選んで想定し、各ケースに対して評価対象地点の揺れの強さを1つに決める計算を行っているため、揺れのばらつきを統計的に考慮することはできていない。確率論的地震動予測地図における「詳細法」の利用については、「確率論的地震動予測地図」と「震源断層を特定した地震動予測地図」の「融合」を考える上で今後の検討課題となっている¹⁵。

ある評価対象地点について、全ての地震に対して「今後の一定期間内の地震発生確率」×「その地震による揺れがある強さを上回る確率」を評価した結果は、図3.2.2-1の例のように、「揺れの強さ」と「一定期間内」にその揺れの強さを上回る「確率」の関係で表現される¹⁶。3.1節で述べた①、②の地図は、図中に矢印で示したように、各評価対象地点での図の見方を変えたものを地図上に示した結果である。

図3.2.2-1でわかるように、低い確率になるほど強い揺れになる。その理由は次のように説明できる。地震発生の可能性の観点では、一般に地震は規模が大きくなるほど発生頻度は低くなるが、低確率では発生頻度の低い大地震まで考慮することになるので、それに対する強い揺れを考慮することになるためである。また、揺れのばらつきの観点では、断層面上で強い揺れを発生する領域の位置やずれの量および動き方などと評価対象地点の位置関係から、強い揺れが重なることがあり、平均的な揺れの強さを大きく上回るような揺れが稀に生じるが、低確率ではそのような強い揺れを考慮することになるためである。

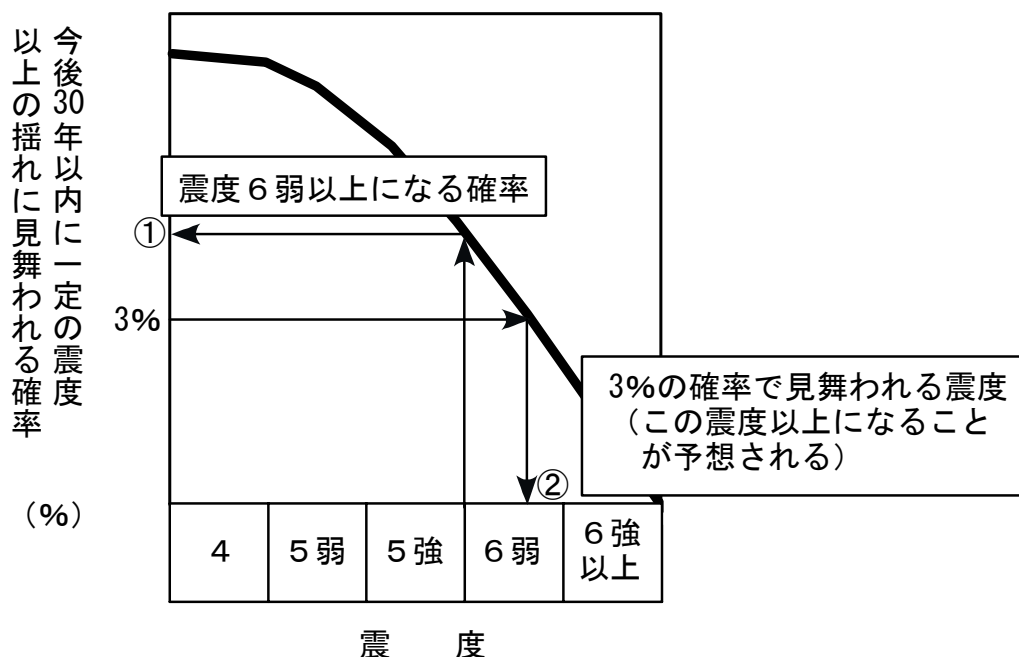


図3.2.2-1 「揺れの強さ」と一定期間内にその揺れの強さを上回る「確率」の関係

¹⁴ 距離減衰式による揺れの強さの予測値に対するばらつきは地震記録から式を求めるときに統計的に求められるが、そのばらつきの原因には確率論的地震動予測地図での評価で本来考慮すべき原因以外の様々な要因が含まれている。本報告書ではこの点を考慮して、より適切なばらつきの扱いについて検討した。分冊1の3章を参照。

¹⁵ 詳しくは分冊1の5章を参照。

¹⁶ この関係曲線を「ハザードカーブ」という。

3.3 確率論的地震動予測地図の作成結果

3.3.1 全国を概観した確率論的地震動予測地図

この節では、全ての地震を考慮した地図、地震分類別に分解した地図について全国を概観する形で示す。確率論的地震動予測地図は、設定する「期間」、「揺れの強さ」および「確率」を必要に応じて変えることで、その結果は多様な特徴をもった地図になる。また、全ての地震を考慮するばかりでなく、地震の分類別に分解した地図を作成することもできる。これにより、地震分類別の影響やそれに応じた地震対策の必要性の比較等を行うことが可能となる。

今回作成した地図は、「今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率の分布図」を基本事例として、表 3.3.1-1 に示すような内容で作成されている。これらは作成可能な地図の例であり、これらの事例で用いたパラメータ以外の地図も必要に応じて作成することが可能である。なお、設定する期間は、いずれの地図においても 2006 年 1 月を起点としている。以下、「今後 30 年以内」あるいは「今後 50 年以内」というときには、2006 年 1 月から 30 年ないし 50 年以内ということを表現している。

(1) 全ての地震を考慮した地図

(a) 「期間」と「揺れの強さ」を固定した場合の「確率」の分布図

図 3.3.1-1 に、今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率の分布図を基本事例として示す。この図において、期間 30 年で 0.1%未満、0.1~3%、3~6%、6~26%、26%以上の確率値でランク分けをしており、色調が濃いほど震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率が高い地域であることを表している。ただし、この色分けの確率値および「高い」「やや高い」というランク分けは相対的なものであり、絶対的な評価ではないことに留意する必要がある。確率の数値自体を感覚的に捉えることは難しいことから、参考のために囲み記事として、我が国における自然災害や事故・犯罪等との年発生確率の比較を示した。地震発生は避けることができないものであるのに対し、事故や犯罪に遭遇する確率のように注意をすれば避けうる危険もあるため、比較にあたってはその点に注意して見る必要がある。

図 3.3.1-1 から、全国を概観すると、地域によって強い揺れに見舞われる可能性に違いがあることがわかる。まず目につくのは、静岡県から四国南部までの太平洋側で 26%以上の地域が広がっていることである。関東平野、宮城県の太平洋側、北海道の太平洋岸でも、高い確率で震度 6 弱以上の強い揺れに見舞われる可能性があることがわかる。3%以上の地域は、西日本では九州の熊本平野および太平洋岸、四国のほぼ全域と瀬戸内海沿岸の一部、近畿地方に広がる。また、中日本においては長野県北部に、そして、北日本では山形盆地に分布が見られる。また、図 2.4-1 の「浅い地盤構造」による最大速度の増幅率分布と比較してみると、地盤増幅率の高い堆積平野部では、周辺地域と比べて強い揺れに見舞われる可能性が高めになっていることがわかる。

次に、図 3.3.1-2(a)、(b)に、それぞれ「震度 6 弱以上」、「震度 5 弱以上」の揺れに見舞われる確率の分布図を示す。(a)は図 3.3.1-1 の再掲で、(b)との比較のために載せている。(b)を見ると、震度 5 弱以上の揺れに見舞われる可能性は、高い確率で日本全国どこにでもあるということがわかる。

(b) 「期間」と「確率」を固定した場合の「揺れの強さ」の領域図

図 3.3.1-3(b)に今後 30 年以内に 3%の確率で一定の震度以上の揺れに見舞われる領域の図を示す。(a)は図 3.3.1-1 の再掲で、(b)との比較のために載せている。(b)は再現期間約 1000 年に相当し、平均して約 1000 年に 1 回は各地で少なくともこの程度以上の揺れに見舞われる可能性があるということを示している。この領域図は、想定される全ての地震について発生確率を加味して考慮したときにどの程度の揺れとなるかを示しており、「震源断層を特定した地震動予測地図」で表示され

るような、個別の地震が発生したときの震度分布とは異なることに注意して見る必要がある。

図 3.3.1-3(b)において、震度 6 強以上になる地域は、静岡県から四国南部までの太平洋側に広く存在する。この他、四国東部の徳島平野、近畿地方の一部、関東平野の沿岸部の一部、長野県を縦断する線状の地域、仙台平野、北海道の太平洋岸に見られる。

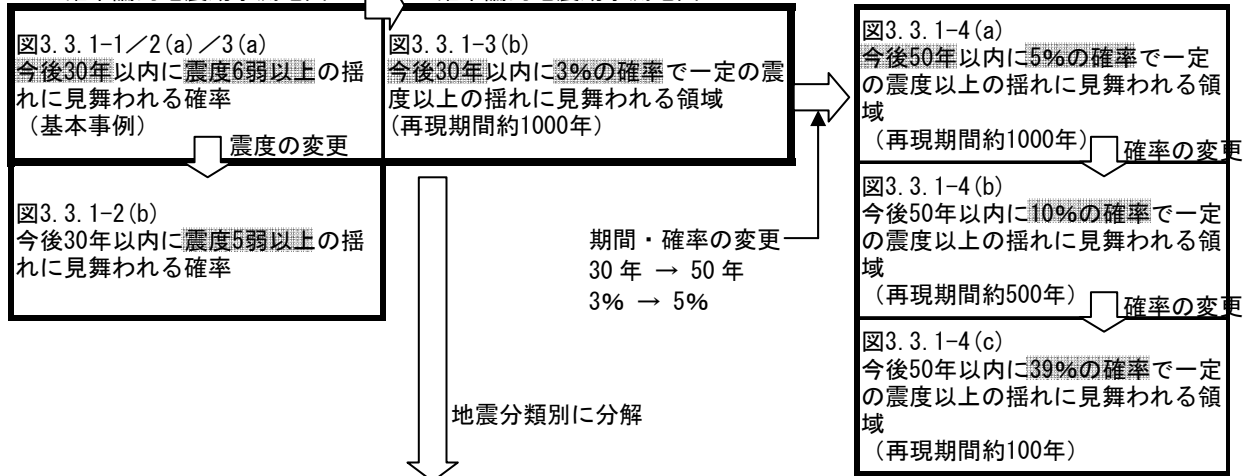
図 3.3.1-4(a)、(b)、(c)は、今後 50 年以内にそれぞれ 5%、10%、39%の確率で一定の震度以上の揺れに見舞われる領域の図である。それぞれ再現期間約 1000 年、約 500 年、約 100 年相当の地図になっている。「確率」（再現期間）を変えると「揺れの強さ」がどのように変わるかがわかる。

同じ期間内でも低い確率になるほど強い揺れの地図になるが、その理由は 3.2 節で述べたように、低確率では、発生が頻度が低い大地震や、様々の偶然的な条件が重なることで稀にしか起こらないような強い揺れ等を考慮することになるためである。

表 3. 3. 1-1 確率論的地震動予測地図の構成

(1) 全ての地震を考慮した確率論的地震動予測地図

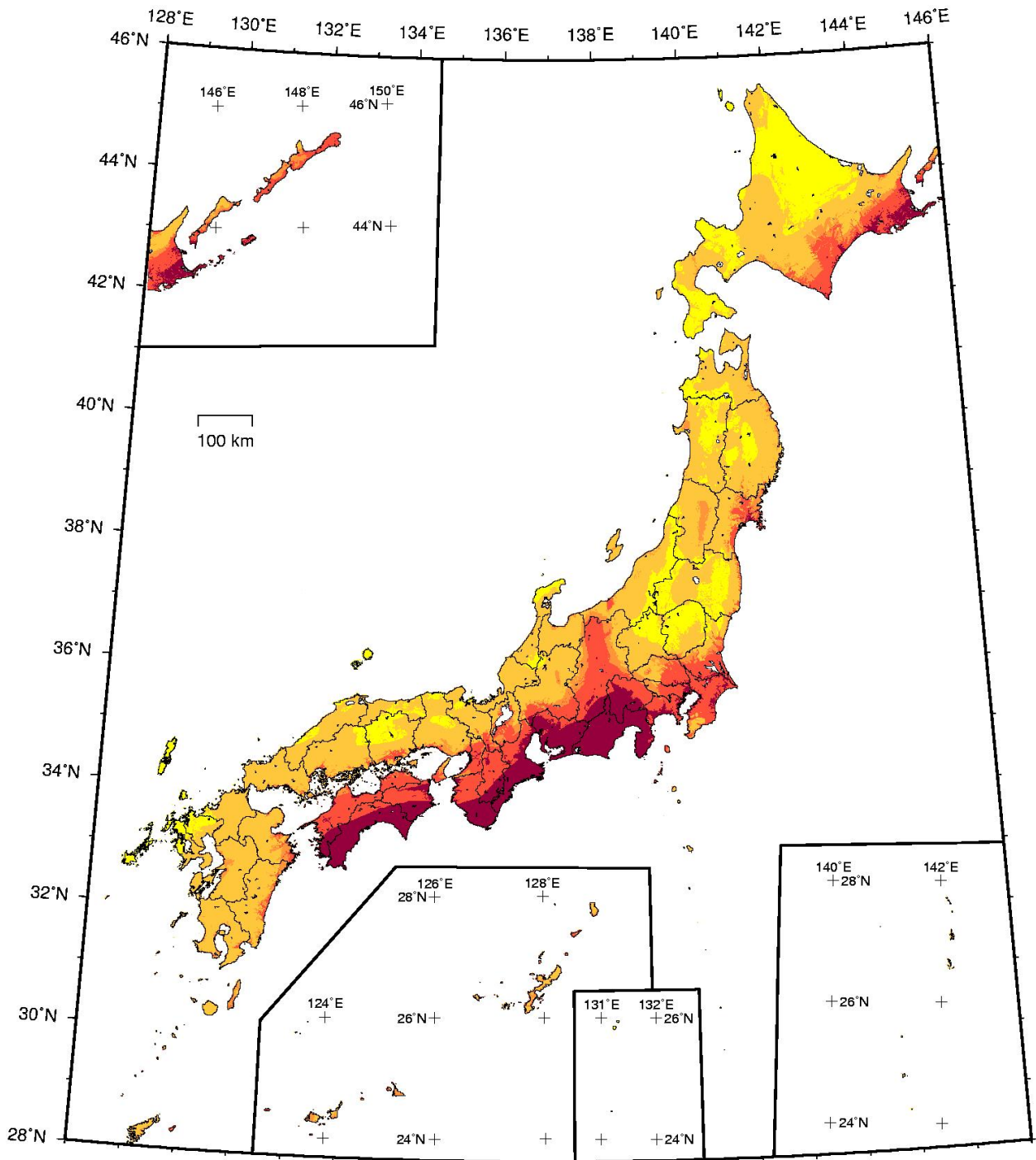
- (a) 「期間」と「揺れの強さ」を固定して「確率」を示した確率論的地震動予測地図
- (b) 「期間」と「確率」を固定して「揺れの強さ」を示した確率論的地震動予測地図



(2) 地震分類別に分解した確率論的地震動予測地図

図3. 3. 2-1 (a) 今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率 (主要98断層帯の固有地震)	図3. 3. 2-1 (b) 今後30年以内に3%の確率で一定の震度以上の揺れに見舞われる領域 (主要98断層帯の固有地震)
図3. 3. 2-2 (a) 今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率 (海溝型地震)	図3. 3. 2-2 (b) 今後30年以内に3%の確率で一定の震度以上の揺れに見舞われる領域 (海溝型地震)
図3. 3. 2-3 (a) 今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率 (その他の地震)	図3. 3. 2-3 (b) 今後30年以内に3%の確率で一定の震度以上の揺れに見舞われる領域 (その他の地震)

確率論的地震動予測地図



確 率	
高 い	26%以上*
	6%～26%
	3%～6%
やや高い	0.1%～3%
	0.1%未満

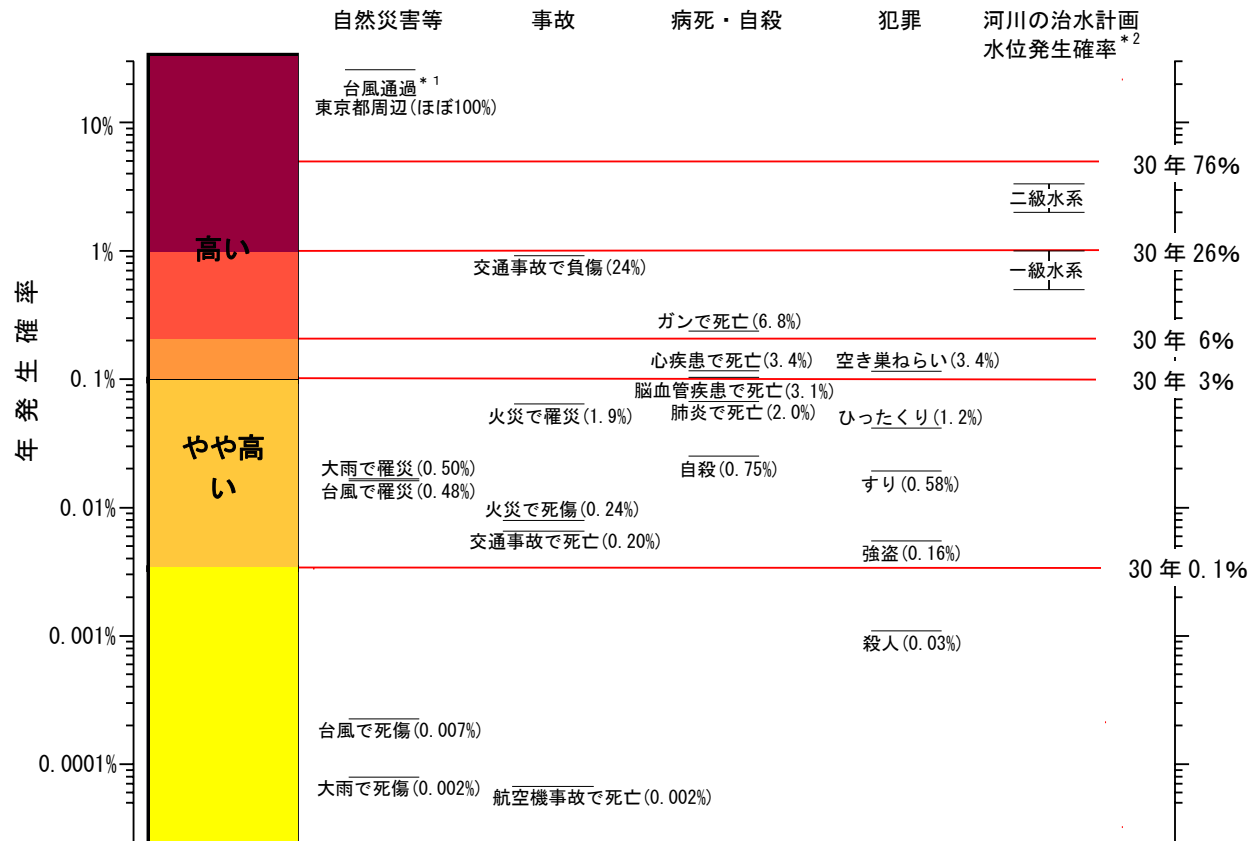
注*：今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる可能性が「高い」のランク分け数値は、26%が平均的に約100年に1回、6%は約500年に1回、3%は約1000年に1回、それぞれ見舞われる可能性を示す。

図 3.3.1-1 今後30年以内に震度6弱以上**の揺れに見舞われる確率の分布図
(基準日：2006年1月1日)

注**：ここでは「計測震度5.5（震度6弱の下限）より大きい」ことを表す。

◆日本における自然災害・事故等の年発生確率に関する統計資料

ここでは、参考として、今後 30 年以内に数%という値が、1 年間に発生する確率で見たときに災害や事故・犯罪にあう可能性と比較して、どの程度に位置するかを統計資料で調べたものである。地震という自然事象の発生確率そのものと、事象発生による結果として死傷する確率は直接的に比較できないことから、参考程度の情報として見てもらいたい。



参考図 1 年発生確率の比較
括弧内は 30 年発生確率

注 1) 台風が都道府県庁所在地から半径 30km 以内を通過する確率。

注 2) 堤防の設計・整備等の基準となる水位(計画高水位)を設定するために想定する降水量の発生確率。

なお、これは次ページ解説のとおり数十～数百年の降水量に耐えられるよう設定されたものであることから比較することに意味が無いため、30 年確率は記載していない。

参考図 1 の年発生確率は以下の条件と統計資料に基づいて事務局で計算したものである。

○すべてポアソン過程に従うものとする。

○航空機事故については旅客人数に対する死者数の割合として 1983 年～2002 年の平均値とした。その他の事象については総人口に対する割合とした。

○近年の発生件数の変動を考慮して、自然災害(台風、大雨、強風)については 1983 年～2002 年の年発生確率の平均値、その他の事故・疾患・犯罪については最新年^{*}の年発生確率とした。

■統計資料

○総人口：総務省統計局による人口推計にもとづく。

<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/index.htm>

○交通事故：警察白書(1983 年～2002 年)

交通統計における道路交通事故であり、道路において車両、路面電車、列車の交通によって起こされた人の死亡又は負傷を伴う事故をいう。したがって踏切事故は計上されるがその他の列車事故は含まれない。交通統計での死者とは、交通事故の発生後 24 時間以内に死亡した者をいう。負傷者とは交通事故によって重傷又は軽傷を負った者をいう。

○火災：消防白書(1983 年～2002 年)

死者は放火自殺者をのぞく。火災により負傷した後 48 時間以内に死亡した者は死者とする。

火災罹災者は被害の大小にかかわらず焼損建物に居住していた被災者数である。

○台風、大雨、強風、地震・火山：総務省統計局「日本統計年鑑」（1983年～2002年）

罹災者とは災害により通常の生活を維持することができなくなった以下の者と定義される。

①死者、負傷者、行方不明者

②全壊、半壊、流失、全焼、半焼、床上浸水により被害を受けた世帯の者
（警察庁警備局警備課「災害月報」にもとづく）

○台風通過：デジタル台風（<http://www.digital-typhoon.org/>）（1951年～2000年）

気象庁公表の台風経路図（ベストトラックデータ）にもとづく東京都庁所在地から半径 30km 以内を通過した台風の年平均数（ $\lambda=0.3$ 個）からポアソン年発生確率 $=1-\exp(-\lambda)$ を算出。

○航空機事故：国土交通省航空・鉄道事故調査委員会（1983年～2002年）

国土交通省航空輸送統計年報

調査委員会で報告されている大型旅客機の国内事故のみ。旅客人数に対する死者数の割合で確率を算出している。旅客人数は国内定期便・国際定期便を合わせた人数とした。

なお、死亡事故は 20 年間で以下の 3 件のみである。

1985 年日本航空 123 便御巣鷹山墜落（520 名死亡）

1994 年中華航空名古屋空港墜落（264 名死亡）

1996 年ガルーダ・インドネシア航空の滑走路オーバーラン（3 名死亡）

○疾患による死亡：厚生労働省 人口動態統計（1995 年～2001 年）

3 大死因である悪性新生物（ガン）、心疾患（心筋梗塞、心不全など）、脳血管疾患（くも膜下出血など）のほか、肺炎による死者数。

統計ルールが変更された平成 7 年以降（1995 年～2001 年）のみ統計をとっている。

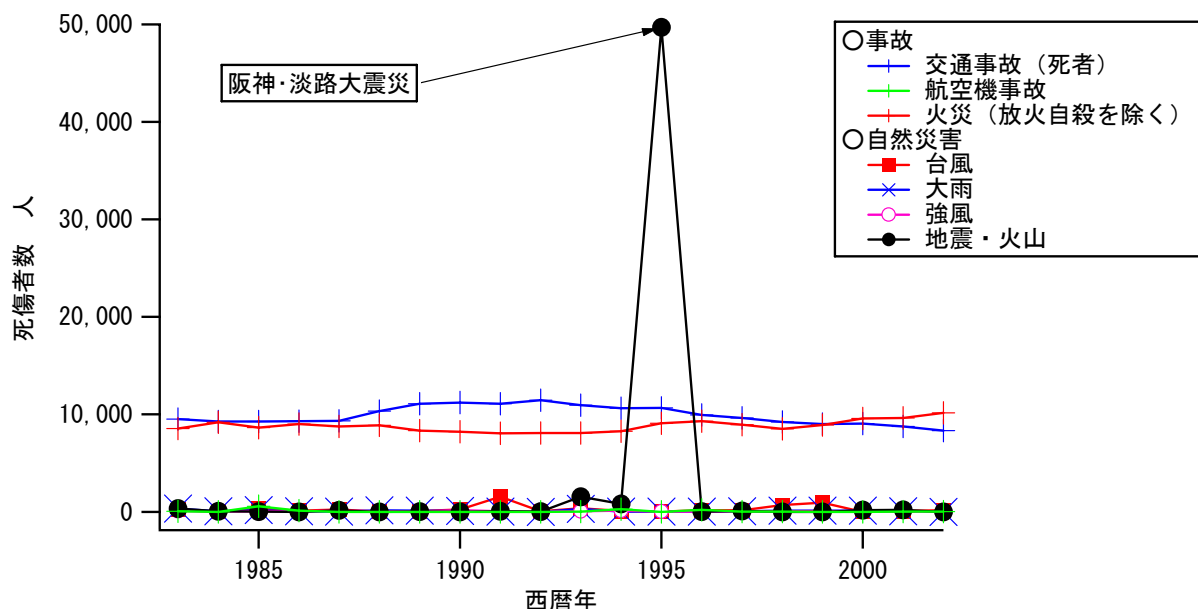
○自殺および犯罪件数：警察白書（1989 年～2002 年）

空き巣ねらい、ひったくり、すり、強盗、殺人、の犯罪認知件数（警察が当該犯罪について被害の届出等によりその発生を確認した件数）。および自殺者の数。

○河川の治水計画水位発生確率：国土交通省河川局、河川整備基本方針・河川整備計画

（<http://www.mlit.go.jp/river/gaiyou/seibi/index.html>）

河川の治水計画において堤防の設計・整備等の基準となる水位（計画高水位）を設定するために想定する降水量の発生確率。河川等級、周辺地域の重要性、降雨特性等を考慮して数十年に 1 回から数百年に 1 回の頻度を想定して設定される。一級水系は国土の保全、国民の経済上特に重要な水系で、政令で指定したもの。国土交通大臣が管理する。二級水系はそれ以外で公共の利害に重要な関係がある水系。地方自治体が管理する。



参考図 2 事故・自然災害による死傷者数の推移

参考図 2 には、事故や自然災害による死傷者数の推移を 1983 年から 2002 年の期間で示している。このグラフから地震災害の特性を捉えることができる。交通事故や火災のように毎年多くの死傷者が出るような事象とは異なり、地震災害は低頻度ではあるが、阪神・淡路大震災のように、一旦大地震が発生すると甚大な被害が生じるということである。

※2005 年 3 月時点。

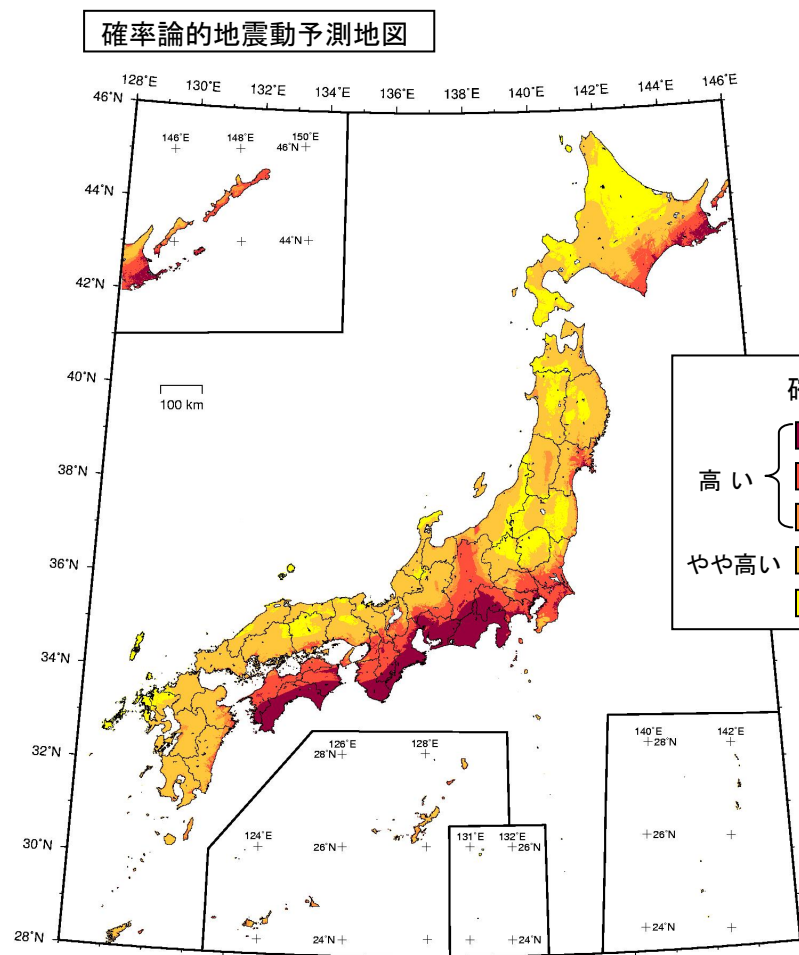


図 3.3.1-2(a) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる
確率の分布図（比較のため図 3.3.1-1 を再掲）
（基準日：2006 年 1 月 1 日）

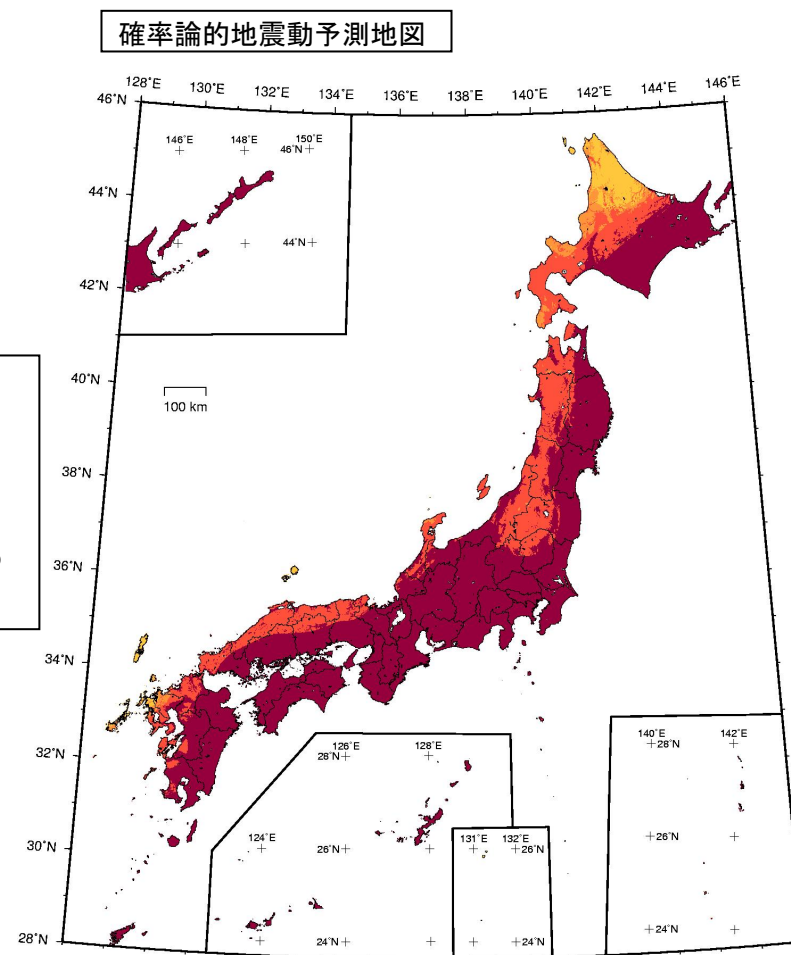


図 3.3.1-2(b) 今後 30 年以内に震度 5 弱以上の揺れに見舞われる
確率の分布図
（基準日：2006 年 1 月 1 日）

確率論的地震動予測地図

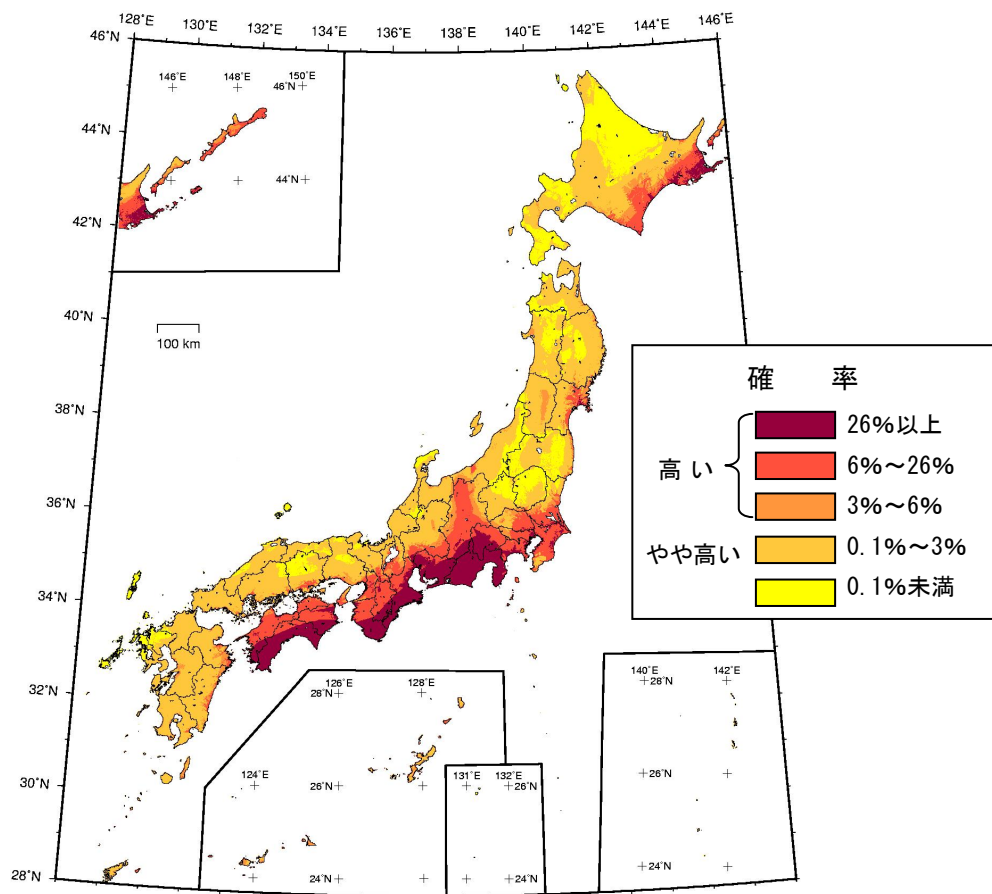


図 3.3.1-3(a) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率の分布図（比較のため図 3.3.1-1 を再掲）

（基準日：2006 年 1 月 1 日）

確率論的地震動予測地図

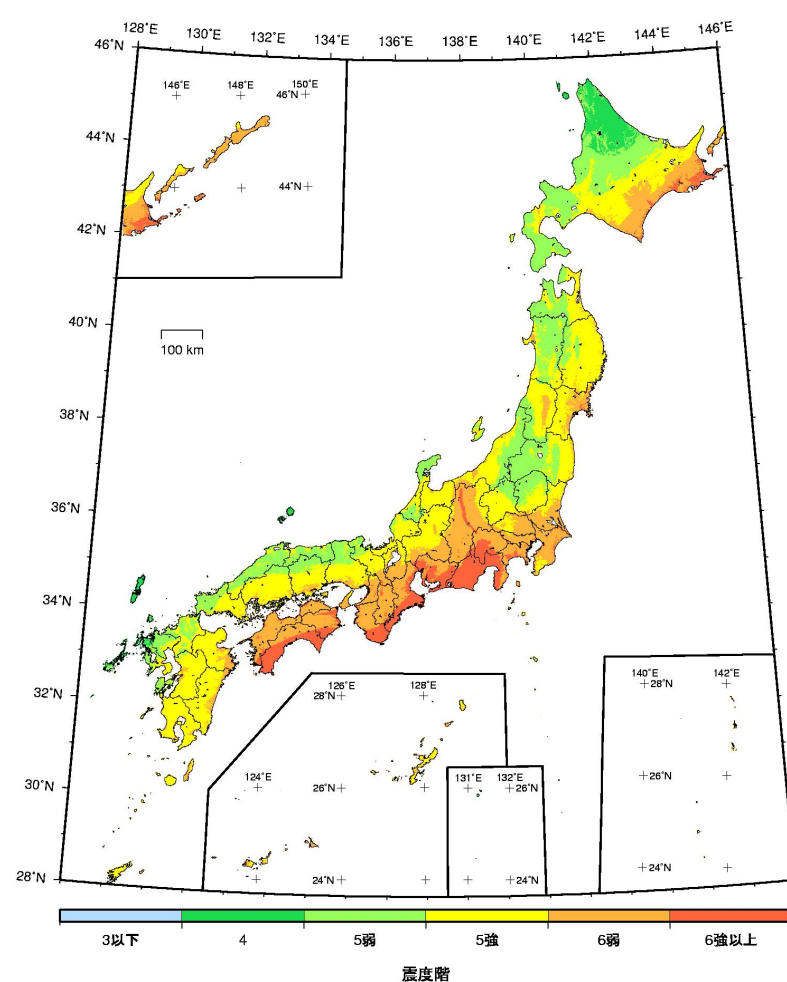


図 3.3.1-3(b) 今後 30 年以内に 3%の確率で一定の震度以上の揺れに見舞われる領域図

※震度 6 強以上には震度 7 の可能性が含まれる。

（基準日：2006 年 1 月 1 日）

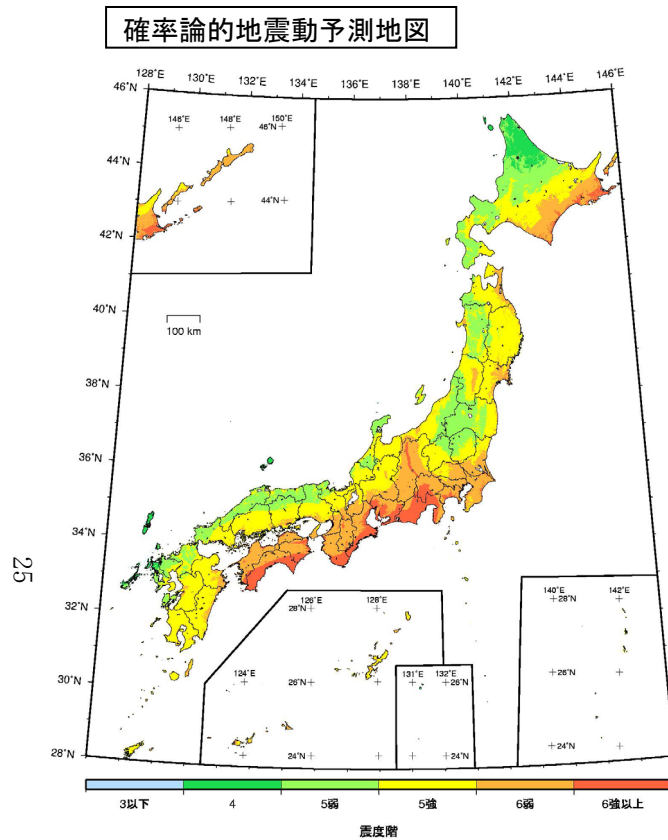


図 3.3.1-4(a) 今後 50 年以内に 5%の確率で一定の震度以上の揺れに見舞われる領域図
※震度 6 強以上には震度 7 の可能性が含まれる。

(基準日：2006 年 1 月 1 日)

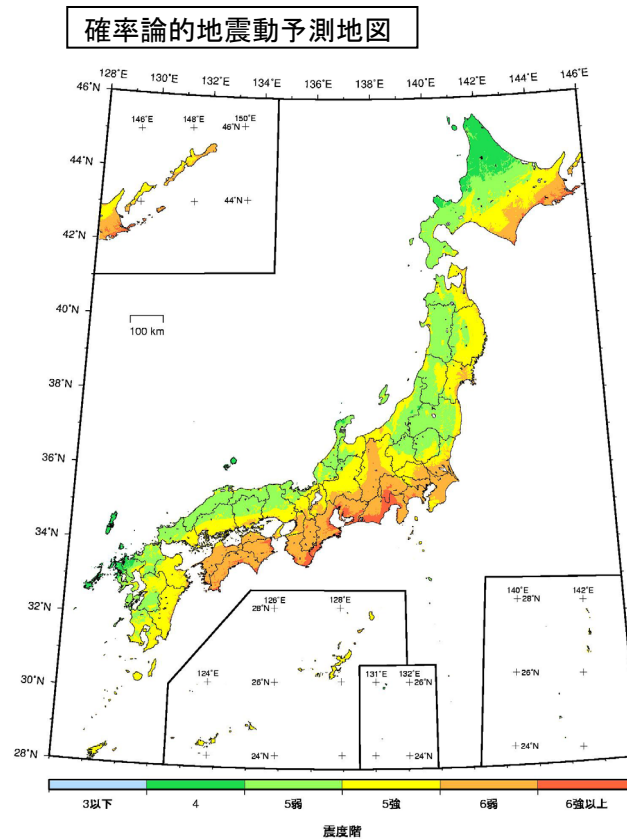


図 3.3.1-4(b) 今後 50 年以内に 10%の確率で一定の震度以上の揺れに見舞われる領域図
※震度 6 強以上には震度 7 の可能性が含まれる。

(基準日：2006 年 1 月 1 日)

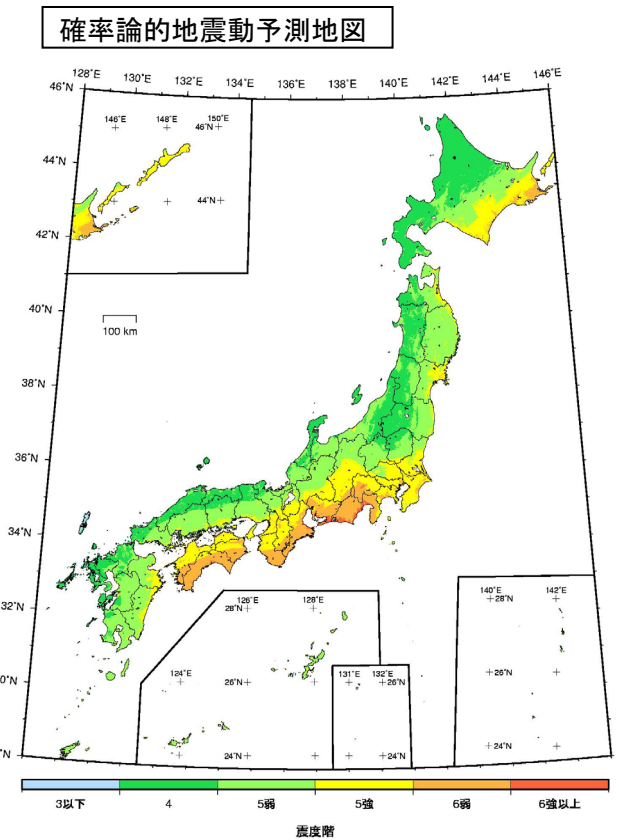


図 3.3.1-4(c) 今後 50 年以内に 39%の確率で一定の震度以上の揺れに見舞われる領域図
※震度 6 強以上には震度 7 の可能性が含まれる。

(基準日：2006 年 1 月 1 日)

3.3.2 地震分類別の地図

確率論的地震動予測地図では、対象地域に係わると想定される全ての地震を考慮した地図だけでなく、それぞれの地震や地震分類に対する地図も作成可能である。ここでは、「長期評価」の対象となっている「主要 98 断層帯の固有地震」並びに「海溝型地震」、それ以外の「その他の地震」の 3 つの地震分類についての地図を作成した。

図 3.3.2-1～図 3.3.2-3 には、それぞれの地震分類について、図 3.3.1-3(a)、(b)に示したものと同一 2 種類の地図を示している。それぞれ(a)は今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率の分布図、(b)は今後 30 年以内に 3%の確率で一定の震度以上の揺れに見舞われる領域の図である。日本の太平洋側の地域では海溝型地震の影響が大きく、内陸部では発生確率の高い主要 98 断層帯のところで強い揺れに見舞われる確率が高くなっている。注意すべきは、長期評価されていない「その他の地震」による影響もかなり大きい地域があることである。特に関東地域や北海道の東部太平洋岸では「その他の地震」によって強い揺れに見舞われる確率が高くなっている。確率論的地震動予測地図の長所の 1 つとして、このように個別には評価できない「その他の地震」による影響を評価することができる点が挙げられる。平成 16 年新潟県中越地震のような、どこで発生するか特定できない地震に対する防災対策に資することができる点で、「震源断層を特定した地震動予測地図」と相補的な関係になっていると言える。

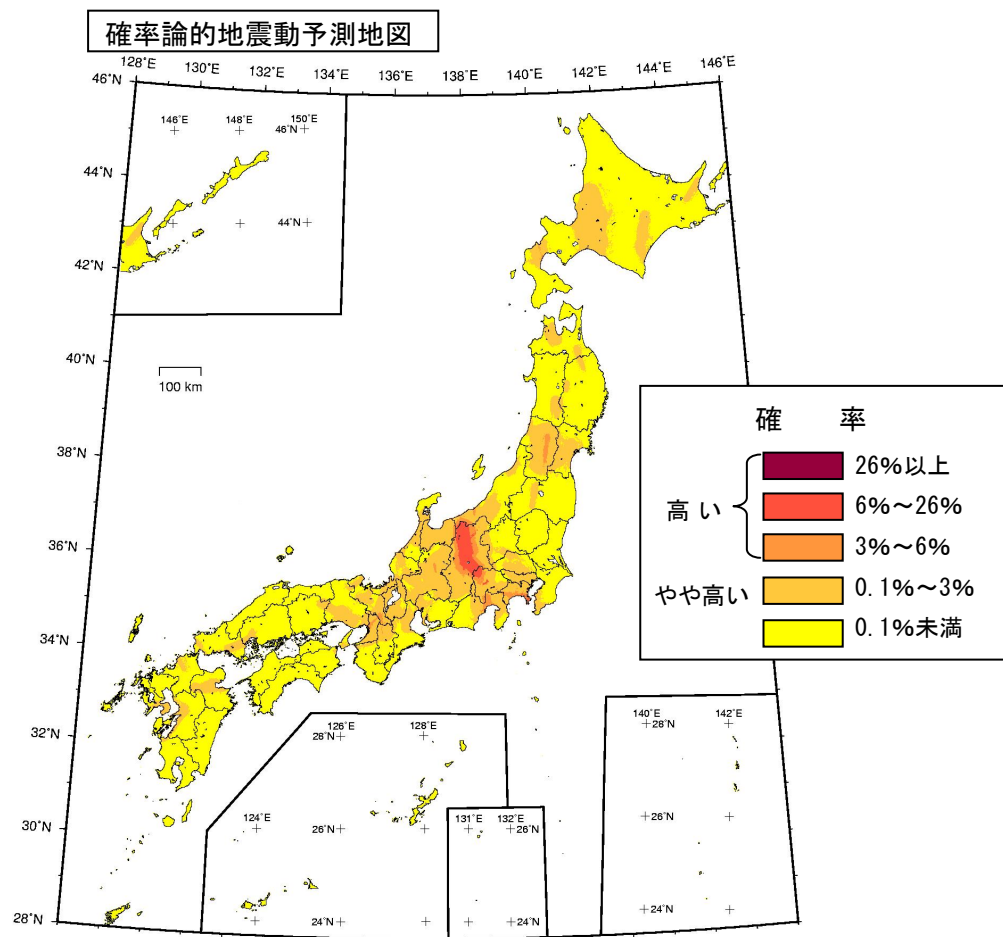


図 3. 3. 2-1(a) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率の分布図（主要 98 断層帯の固有地震のみの場合）

（基準日：2006 年 1 月 1 日）

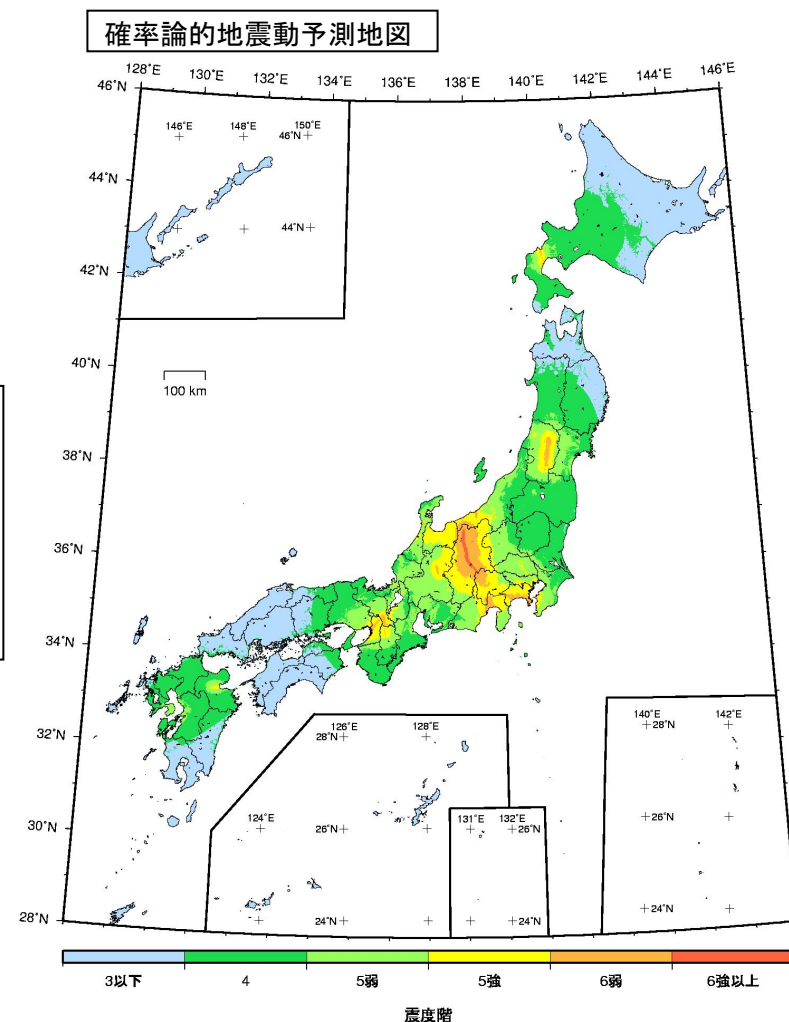
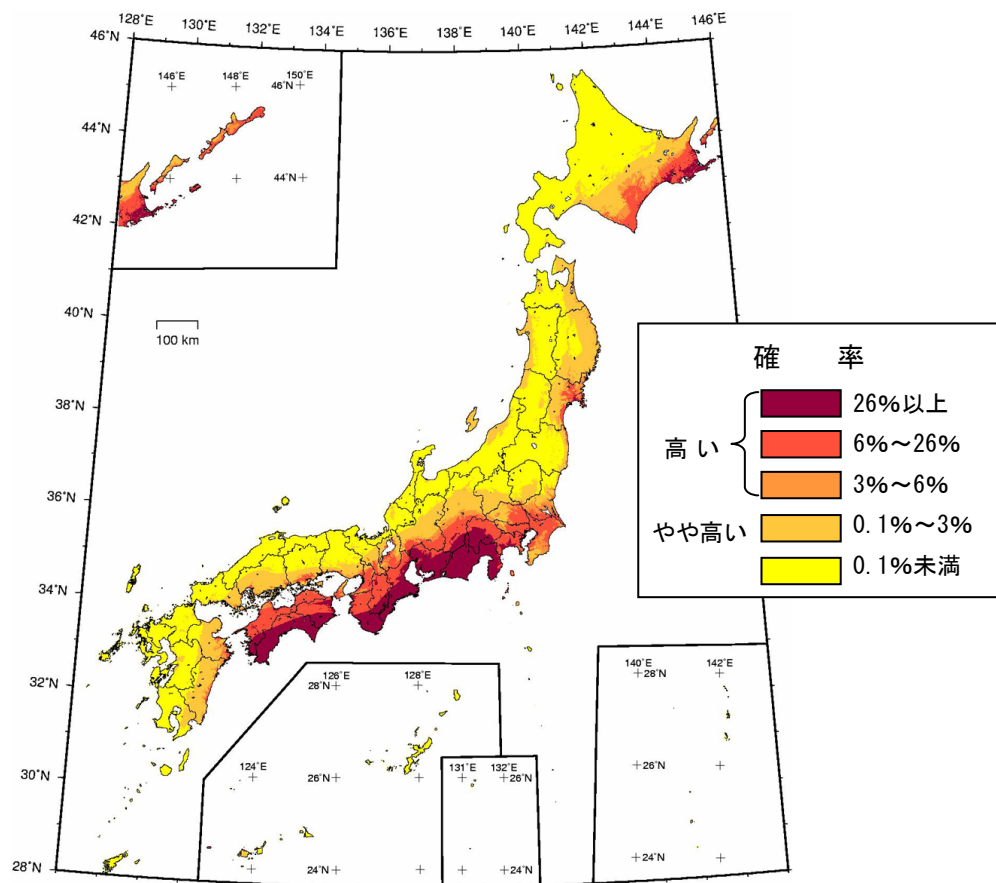


図 3. 3. 2-1(b) 今後 30 年以内に 3%の確率で一定の震度以上の揺れに見舞われる領域図（主要 98 断層帯の固有地震のみの場合）

※震度 6 強以上には震度 7 の可能性が含まれる。

（基準日：2006 年 1 月 1 日）

確率論的地震動予測地図



確率論的地震動予測地図

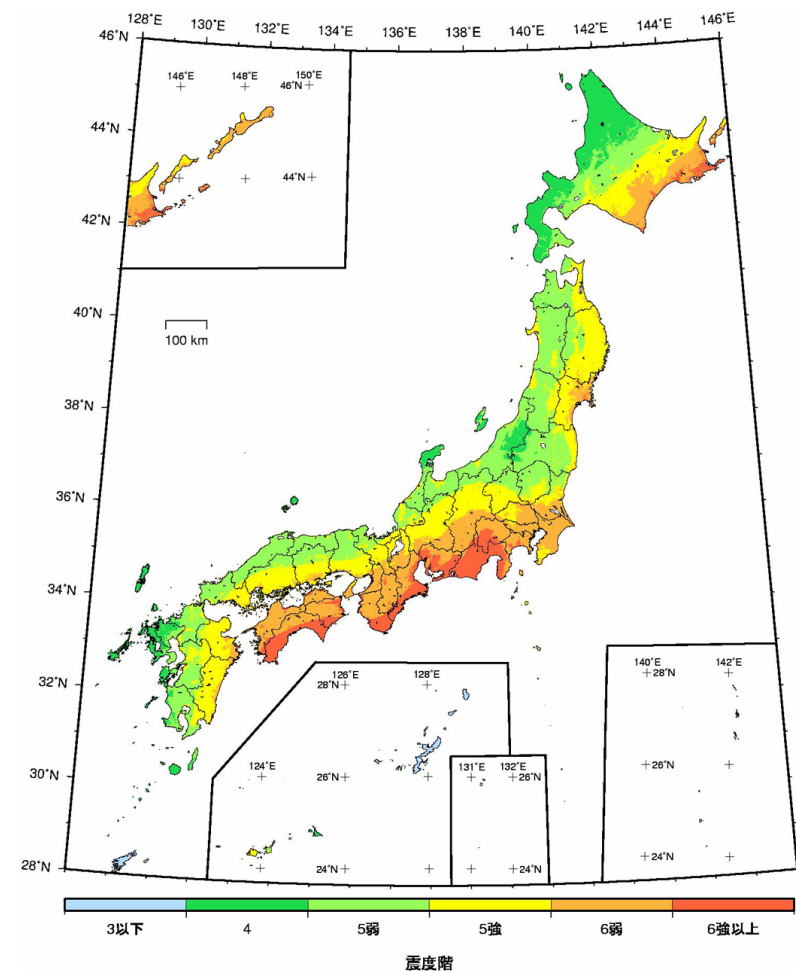


図 3.3.2-2(a) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる
確率の分布図（海溝型地震のみの場合）

（基準日：2006 年 1 月 1 日）

図 3.3.2-2(b) 今後 30 年以内に 3%の確率で一定の震度以上の揺れに
見舞われる領域図（海溝型地震のみの場合）

※震度 6 強以上には震度 7 の可能性が含まれる。

（基準日：2006 年 1 月 1 日）

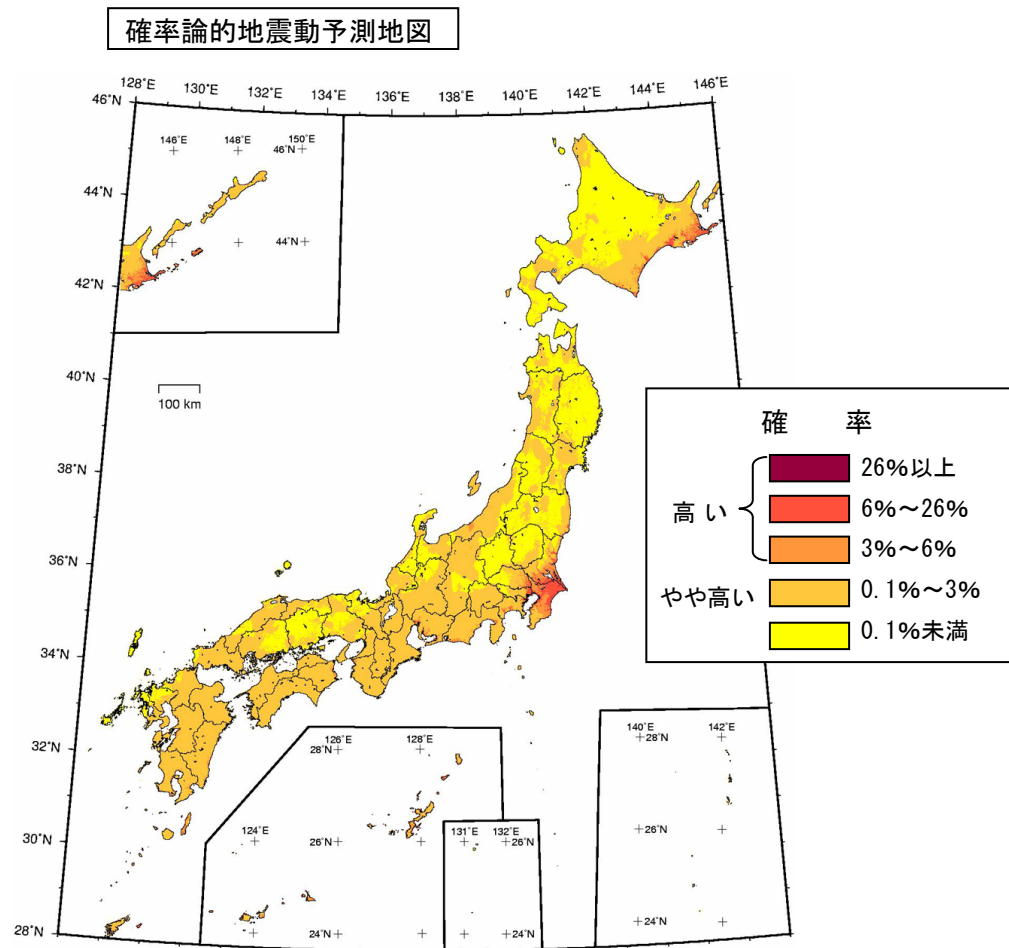


図 3.3.2-3(a) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率の分布図（「その他の地震」）

（基準日：2006 年 1 月 1 日）

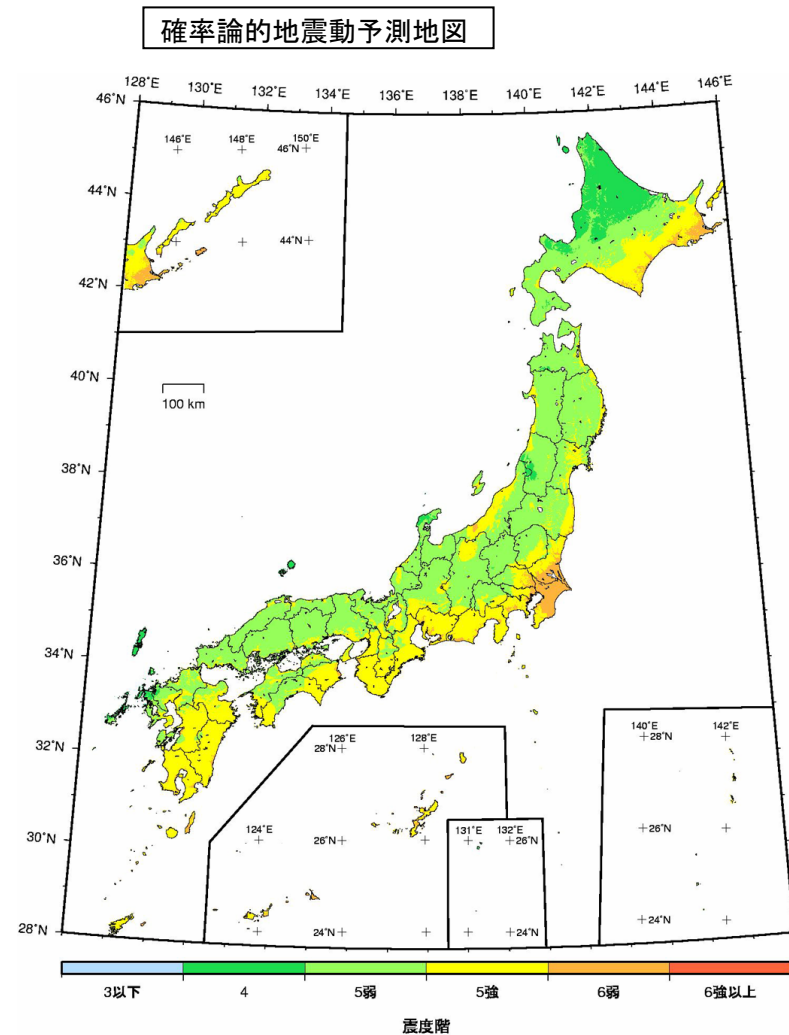


図 3.3.2-3(b) 今後 30 年以内に 3%の確率で一定の震度以上の揺れに見舞われる領域図（「その他の地震」）

※震度 6 強以上には震度 7 の可能性が含まれる。

（基準日：2006 年 1 月 1 日）

3.4 確率論的地震動予測地図からわかる地域別の特徴

ここでは、北日本地域、中日本地域、西日本地域に分けて、それぞれの地域の都道府県庁所在地（北海道は支庁所在地）の約 1km 四方の評価対象領域が、今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる可能性を示す。本報告では、3%以上を「高い」、0.1%以上 3%未満を「やや高い」として、相対的な表現をしている。さらに、どのような地震がどの程度影響を及ぼしているのかを地点毎に示す。これは今後 30 年以内に震度 6 弱以上となる可能性のある地震の相対的な影響度を棒グラフで示したものである。

震度 6 弱以上となる可能性は評価領域によって異なっているが、棒グラフは、そのうちの地震の影響がどの程度あるのかという相対的な割合を示したものであり、主な地震についてはその数値を併せて示している。震度 6 弱以上になる確率値が相対的に小さい評価領域の中には、内陸部であっても陸域の地震の発生確率が低いために海溝型地震の影響度が相対的に高く現れる場所もある。主要な活断層の地震や海溝型地震については、実際に発生したときに揺れの強さがどの程度になるかを知っておくために、4 章に示した「詳細法」や、分冊 2 の付録 1 に参考として示した「簡便法」による震度分布図も併せて参照するとよい。

3.4.1 北日本地域の特徴

図 3.4.1-1 に北日本地域の今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率の地図を示す。表示対象地域は、北海道、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県である。北海道の太平洋側、宮城県の太平洋側、福島県の太平洋岸に確率の高い地域が見られるほか、山形盆地や秋田県の八郎潟でも確率の高い地域がある。また、内陸部や日本海側でも確率のやや高い地域が広がっている。図 3.4.1-2 にこの地域の主要な活断層と海溝型地震の領域を示す。

図 3.4.1-3 には、北日本地域の県庁所在地、道庁および支庁所在地を含む約 1km 四方の評価領域で、どの地震の影響度が高いかを分析した結果を示す。この図で、各都市名の下の数値は今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率値を示しており、このような揺れをもたらす可能性のある地震は、地震分類において、どのタイプの地震であるかを表している。

なお、ここに示した結果は、各評価領域における地震の影響度を示すもので、各都道府県を代表する特徴というわけではないことに留意が必要である。図 3.4.1-1 でわかるように、都道府県内でも場所によって強い揺れの可能性は異なり、どの地震の影響度が高いかは場所によって異なっている。

以下に、各評価領域に影響のある地震について述べる。

札幌市（北海道）は図 3.4.1-3 から今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる可能性はやや高く、主要 98 断層帯の固有地震の影響度が最も高い。これは発生確率が高い石狩低地東縁断層帯によるものと考えられる。

北海道については地域が広いので、支庁所在地を含む評価領域での結果も示す。**札幌市（石狩支庁）**は震度 6 弱以上になる可能性がやや高く、上記道庁所在地と同様である。**函館市（渡島支庁）**は震度 6 弱以上になる可能性がやや高く、三陸沖北部の固有地震および活断層が特定されていない場所で発生する地震の影響度が高い。**室蘭市（胆振支庁）**では、活断層が特定されていない場所で発生する地震の影響度が高い。**岩見沢市（空知支庁）**は震度 6 弱以上になる可能性がやや高い。これは発生確率が高い石狩低地東縁断層帯によるものである。**倶知安町（後志支庁）、江差町（檜山支庁）**は震度 6 弱以上になる可能性がやや高く、ともに活断層が特定されていない場所で発生する地震の影響度が高い。江差町では日本海東縁部の震源断層を予め特定しにくい地震の影響度も相対的に高くなっている。**稚内市（宗谷支庁）**は震度 6 弱以上になる可能性がやや高く、主要 98 断層帯以外の活断層の影響度が高くなっている。**留萌市（留萌支庁）**は震度 6 弱以上になる可能性がやや高く、主要 98 断層帯の固有地震の影響度が高い。また、活断層が特定されていない場所で発生する地震の影響度がこれに次いで高くなっている。**旭川市（上川支庁）**に影響を及ぼす地震も同様であ

る。**網走市（網走支庁）**は震度6弱以上になる可能性がやや高く、沈み込んだ太平洋プレート内のやや深い地震、やや浅い地震の影響度が高い。さらに主要98断層帯以外の活断層に発生する地震の影響も同程度ある。**浦河町（日高支庁）**は震度6弱以上になる可能性が高い。海溝型地震で長期評価されている地震とそれ以外の地震とを合わせ、沈み込んだ太平洋プレート内の地震の影響度が最も高くなっている。さらに、三陸沖北部、十勝沖・根室沖のひとまわり小さい地震の影響も高い。**帯広市（十勝支庁）、釧路市（釧路支庁）、根室市（根室支庁）**はいずれも震度6弱以上になる可能性が高く、沈み込んだ太平洋プレート内の地震の影響度が高い。また、釧路市と根室市では十勝沖・根室沖の地震の影響も高くなっている。

青森市（青森県）は、震度6弱以上になる可能性がやや高く、主要98断層帯の固有地震の影響度が最も高い。これは、近傍の青森湾西岸断層帯の地震の影響度が高いためと考えられる。また、三陸沖北部の地震の影響度も相対的に高い。

盛岡市（岩手県）も震度6弱以上になる可能性がやや高いが、この地域では三陸沖北部の地震に代表される海溝型地震の影響度が高い。また、主要98断層帯以外の活断層の地震や、さらに活断層が特定されていない場所で発生する地震の影響度も相対的に高い。

仙台市（宮城県）は震度6弱以上になる可能性がやや高い。ここは今後30年以内の地震発生確率が99%以上という宮城県沖の地震の震源域に近いとため、その地震の影響度が非常に高い。また、主要98断層帯では長町ー利府線断層帯の地震の影響度が高いと考えられる。

秋田市（秋田県）は震度6弱以上になる可能性がやや高く、日本海東縁部の秋田県沖の地震の影響度が高い。また、活断層が特定されていない場所で発生する地震の影響度も相対的に高い。

山形市（山形県）は震度6弱以上になる可能性がやや高い。ここでは主要98断層帯で発生確率が高いグループに属している山形盆地断層帯の固有地震の影響度が圧倒的に高い。

福島市（福島県）は震度6弱以上になる可能性がやや高く、宮城県沖の地震の影響度が最も高い。また、主要98断層帯以外の活断層での地震の影響度も相対的に高い。

確率論的地震動予測地図

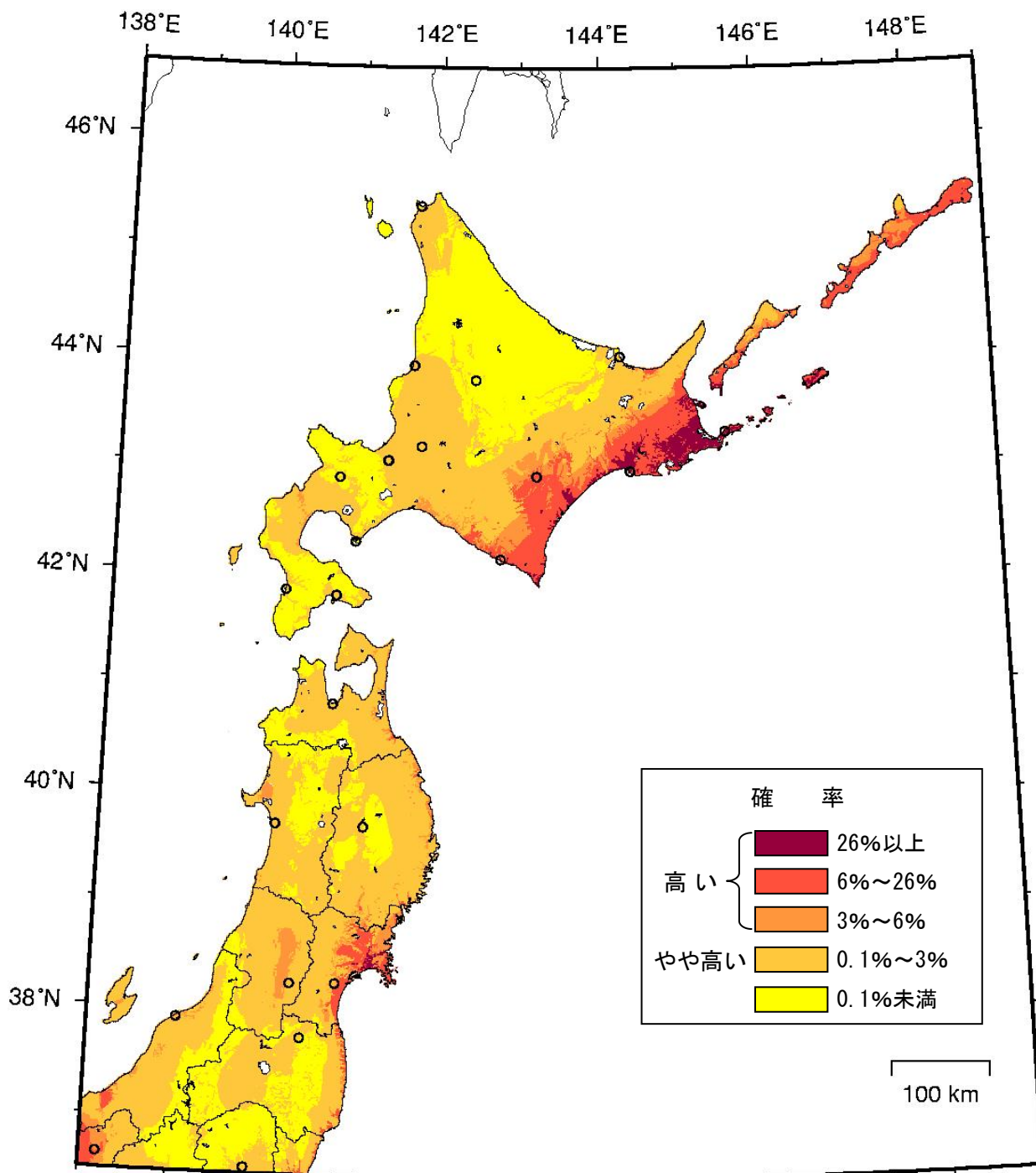


図 3. 4. 1-1 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率（北日本地域）

（基準日：2006 年 1 月 1 日）

○印は都道府県庁および北海道支庁所在地（図 3. 4. 1-3 に地震の影響度を表示）

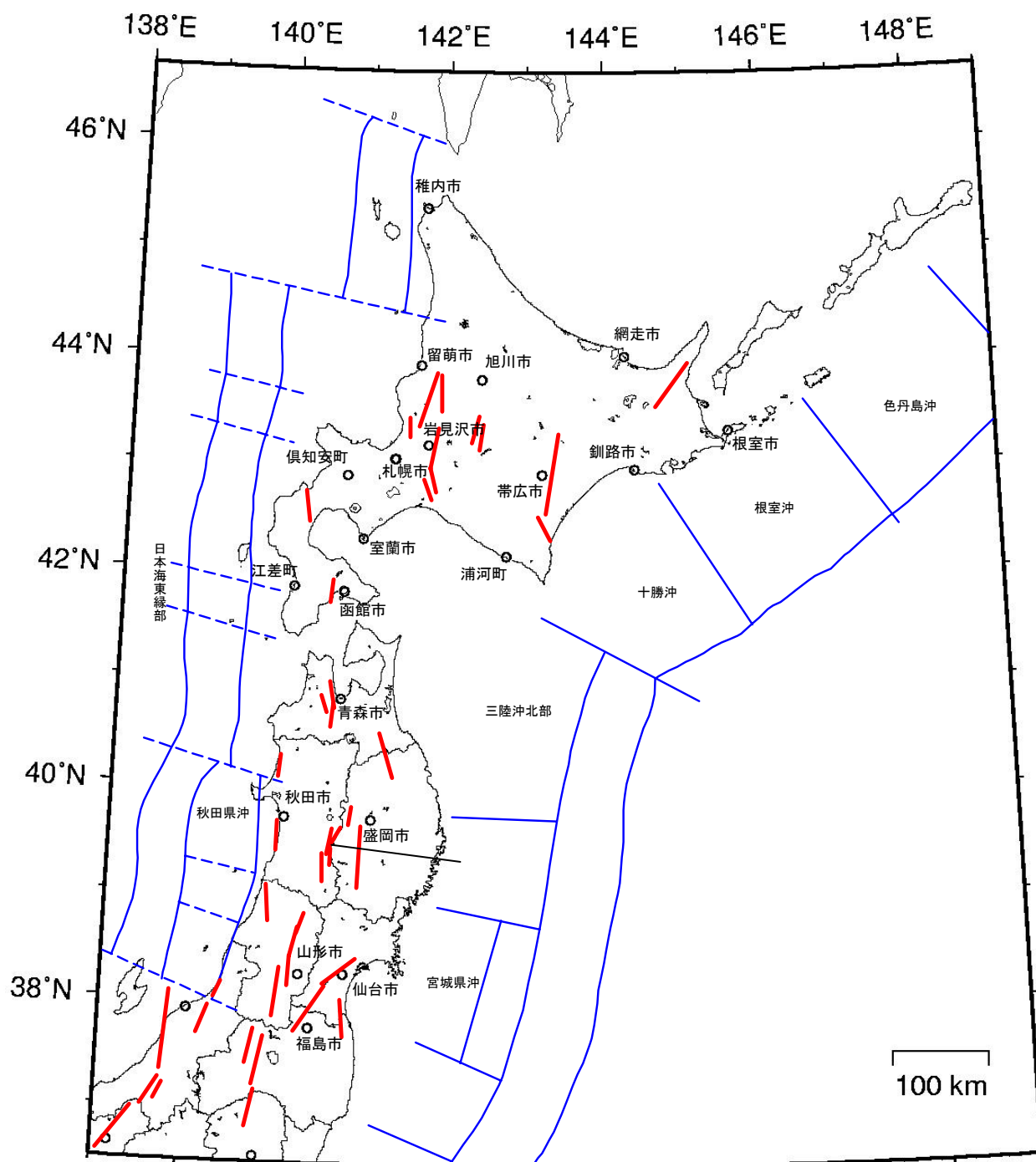


図 3.4.1-2 北日本地域の主要 98 断層帯の位置と海溝型地震の領域

赤線：主要 98 断層帯の断層モデル上端位置

青線：海溝型地震の領域

○印は都道府県庁および北海道支庁所在地（図 3.4.1-3 に地震の影響度を表示）

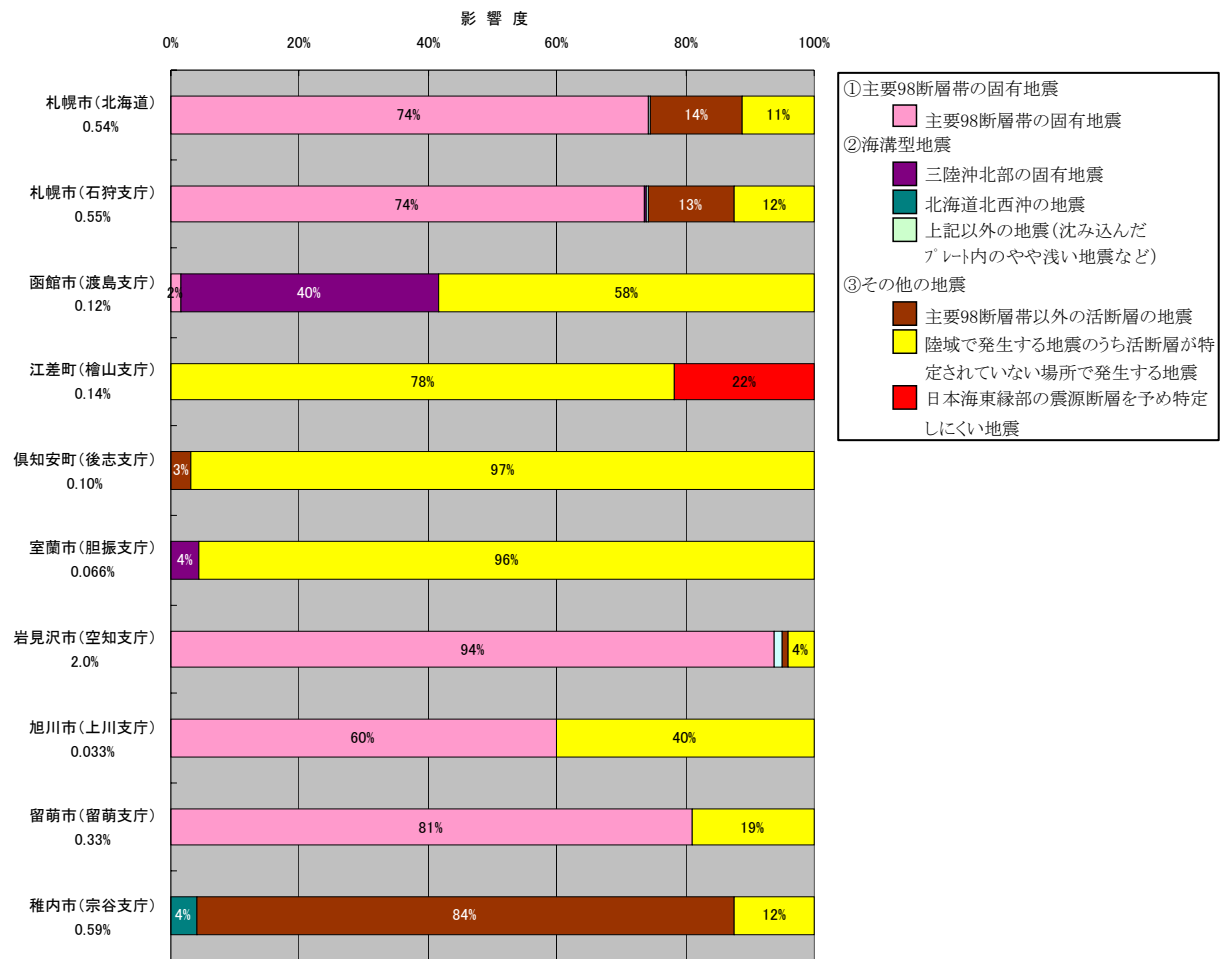


図 3. 4. 1-3 (その 1) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れをもたらす可能性のある地震の影響度

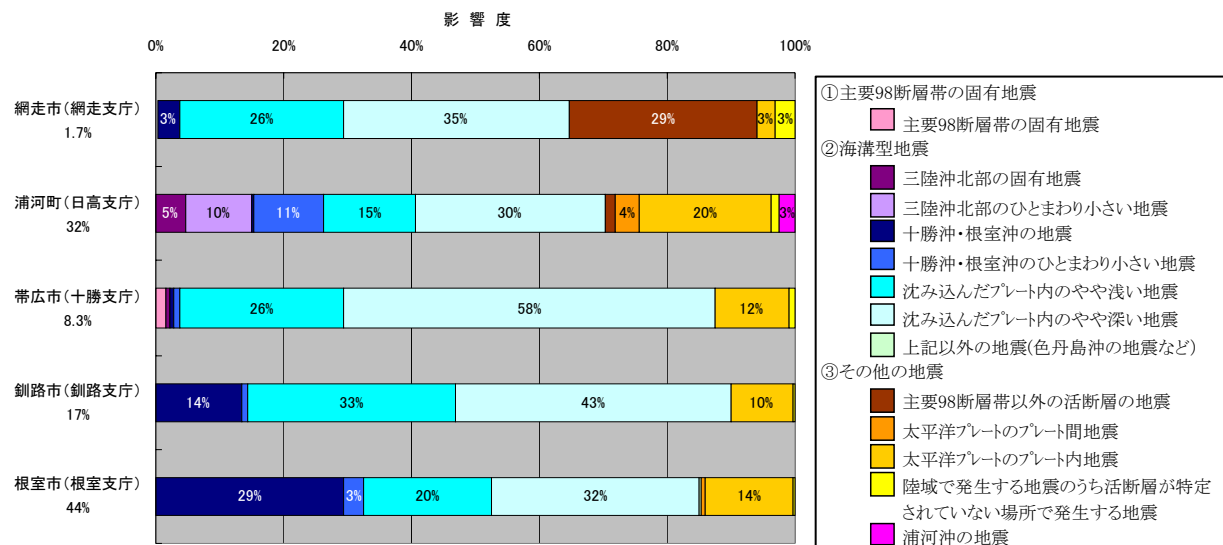


図 3. 4. 1-3 (その 2) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れをもたらす可能性のある地震の影響度

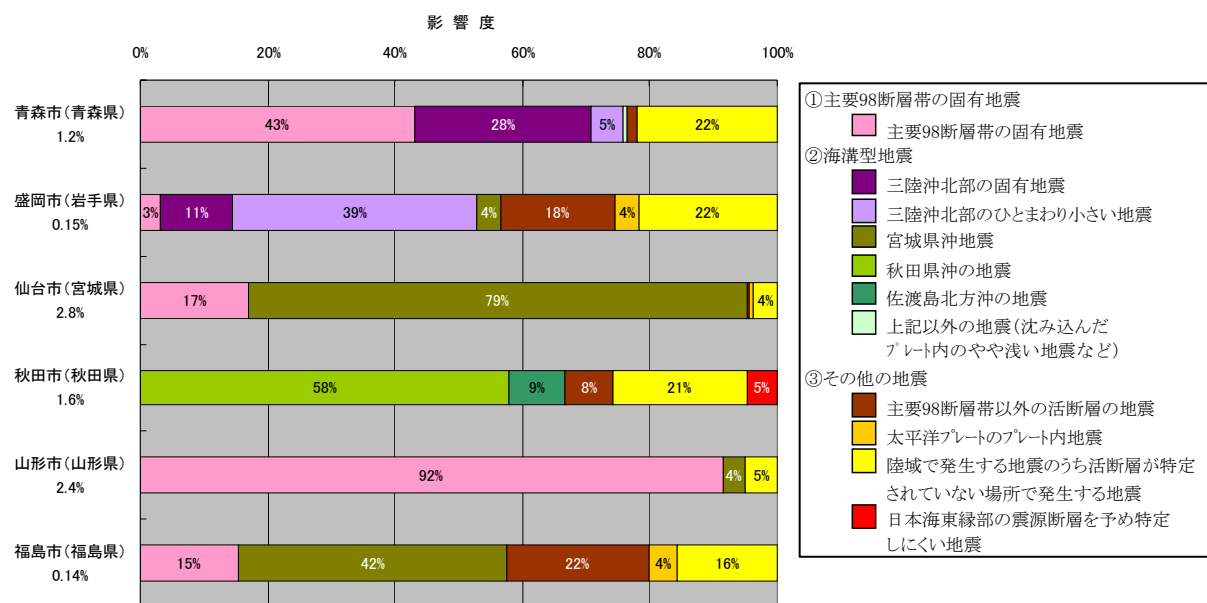


図 3. 4. 1-3 (その 3) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れをもたらす可能性のある地震の影響度

3.4.2 中日本地域の特徴

図 3.4.2-1 に中日本地域の今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率の地図を示す。表示対象地域は、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、富山県、石川県、山梨県、長野県、岐阜県、静岡県、愛知県である。

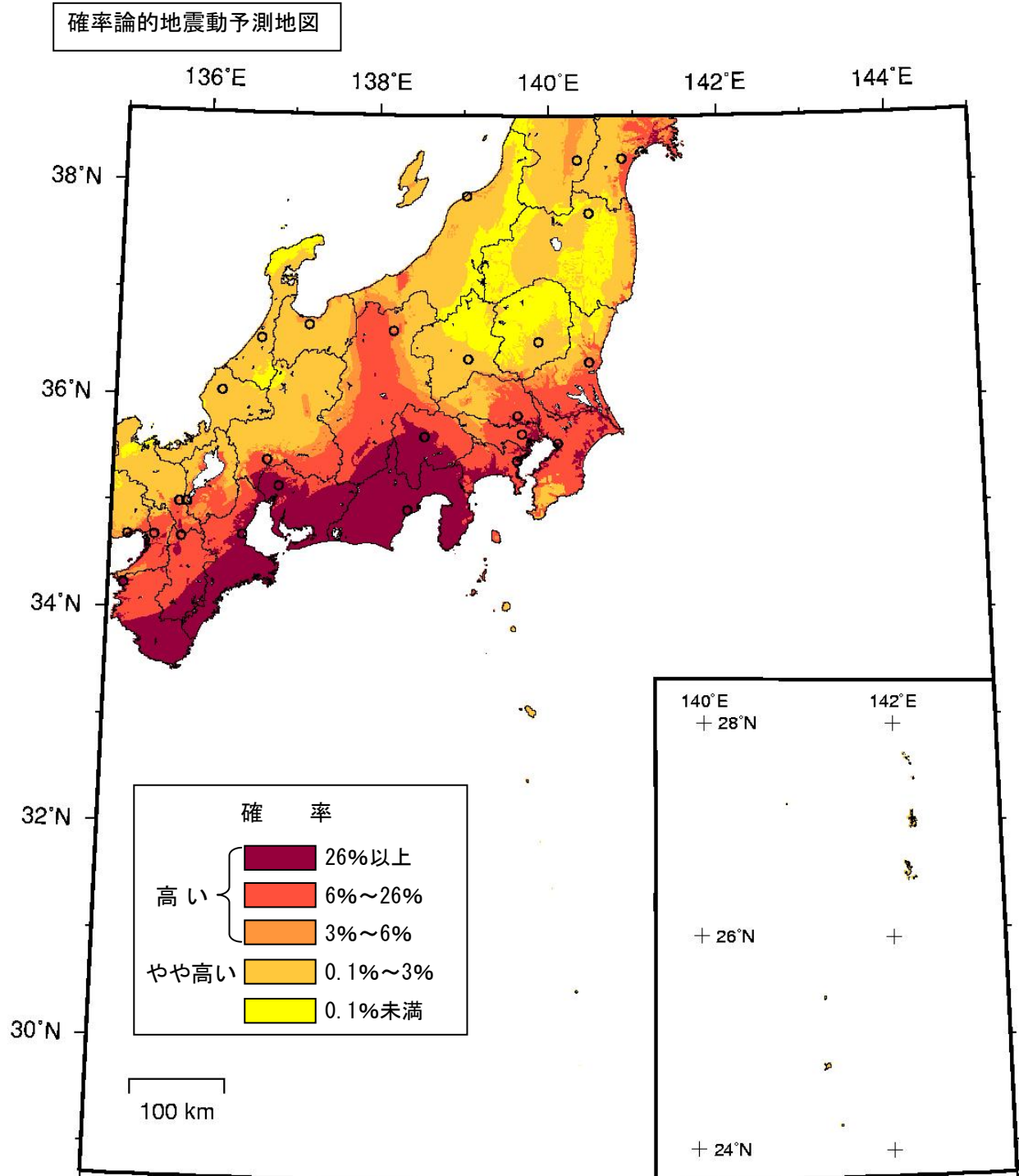


図 3.4.2-1 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率（中日本地域）

（基準日：2006 年 1 月 1 日）

○印は都道府県庁所在地（図 3.4.2-3 に地震の影響度を表示）

図 3. 4. 2-2 にこの地域の主要な活断層と海溝型地震の領域を示す。この地域では、南海トラフの地震（東海地震および東南海地震）の影響が大きく、静岡県、愛知県は全域で確率が高いと評価されている。東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、および茨城県南部が位置する関東平野全域にも確率が高い地域が広がっており、また、長野県の中央部に南北に延びる形で確率の高い地域が広がっている。

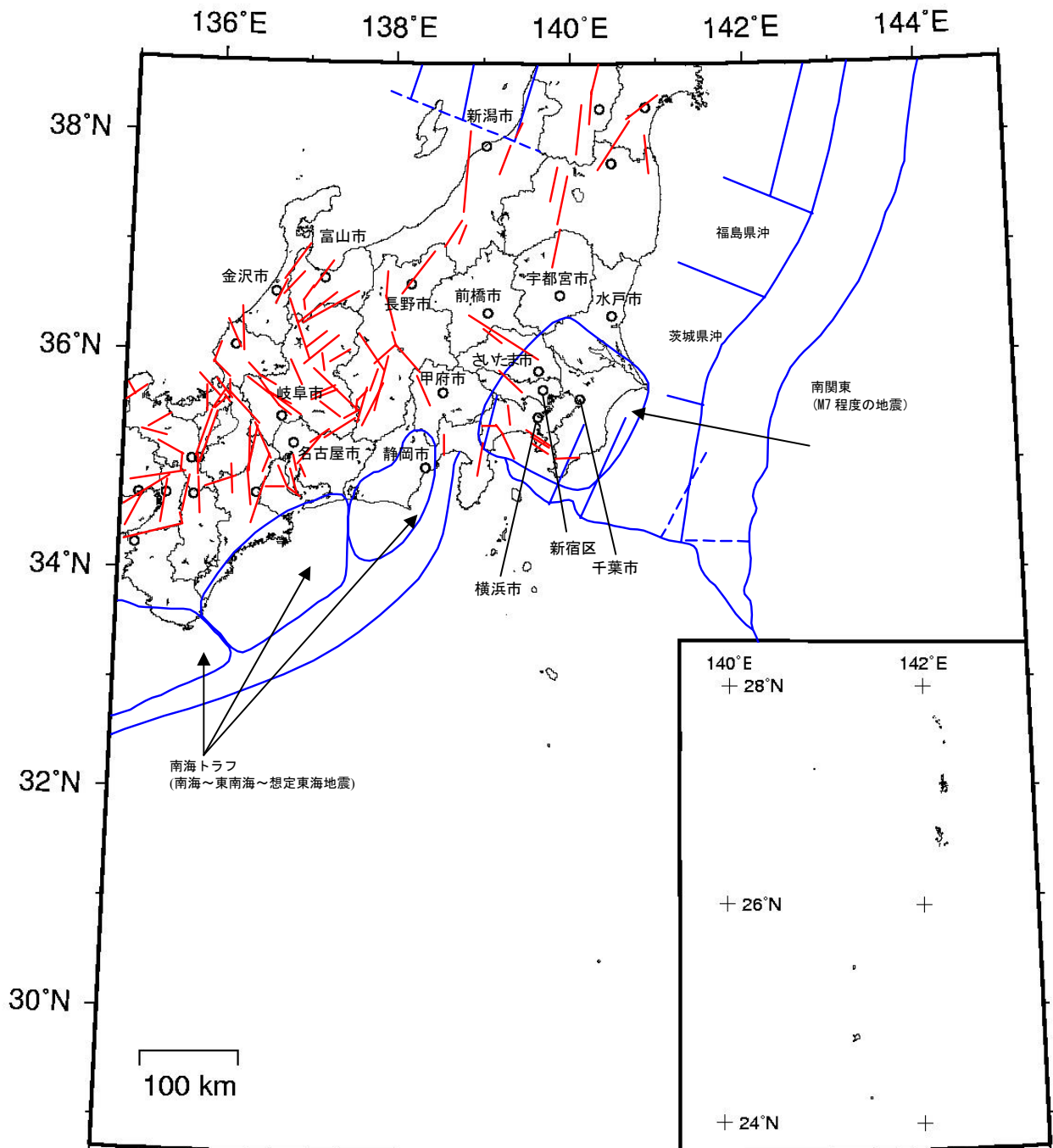


図 3. 4. 2-2 中日本地域の主要 98 断層帯の位置と海溝型地震の領域

赤線：主要 98 断層帯の断層モデル上端位置

青線：海溝型地震の領域

○印は都道府県庁所在地（図 3. 4. 2-3 に地震の影響度を表示）

図 3.4.2-3 には、中日本地域の県庁所在地、都庁所在地を含む約 1km 四方の評価領域で、どの地震の影響度が高いかを分析した結果を示す。これは今後 30 年以内に震度 6 弱以上となる可能性のある地震の影響度を示したものである。以下に、各評価領域に影響のある地震について述べる。

前橋市（群馬県）は今後 30 年以内に震度 6 弱以上になる可能性がやや高く、影響度としては南海トラフの地震が相対的に高くなっている。

水戸市（茨城県）は震度 6 弱以上になる可能性が高く、沈み込む太平洋プレート内に発生する地震と南関東のマグニチュード 7 程度の地震の影響度が高い。

宇都宮市（栃木県）は震度 6 弱以上になる可能性がやや高く、南関東のマグニチュード 7 程度の地震の影響度が高い。このほか、沈み込む太平洋プレート内に発生する地震、活断層が特定されていない場所で発生する地震の影響度も相対的に高い。

さいたま市（埼玉県）は震度 6 弱以上になる可能性が高く、南関東のマグニチュード 7 程度の地震、南海トラフの地震の影響度が高い。

千葉市（千葉県）は震度 6 弱以上になる可能性が高く、南関東のマグニチュード 7 程度の地震が最も影響度が高い。また、沈み込む太平洋プレート内に発生する地震の影響度も相対的に高いことがわかる。

新宿区（東京都）は震度 6 弱以上の揺れに見舞われる可能性が高く、海溝型地震の影響度が高い。最も影響度が高いのは南関東のマグニチュード 7 程度の地震である。そのほか、南海トラフの地震の影響度も高いことがわかる。

横浜市（神奈川県）も震度 6 弱以上になる可能性が高く、海溝型地震の影響が高い。これに加えて主要 98 断層帯のうち発生確率が高い神縄・国府津－松田断層帯の地震の影響度も相対的に高い。

新潟市（新潟県）は震度 6 弱以上になる可能性が高く、日本海東縁部の地震である佐渡島北方沖の地震の影響度が高いが、最も影響度が高いのは活断層が特定されていない場所で発生する地震である。

富山市（富山県）は震度 6 弱以上になる可能性がやや高く、主要 98 断層帯の固有地震の影響度が高い。これは地震発生確率の高い高山・大原断層帯や砺波平野断層帯・呉羽山断層帯の影響であると考えられる。

金沢市（石川県）は震度 6 弱以上になる可能性がやや高く、主要 98 断層帯の固有地震の影響度が高い。これは発生確率の高い森本・富樫断層帯の地震によるものであると考えられる。

甲府市（山梨県）は震度 6 弱以上になる可能性が高く、南海トラフの地震の影響度が最も高いほか、糸魚川－静岡構造線断層帯の地震の影響も見られる。

長野市（長野県）は震度 6 弱以上になる可能性が高く、主要 98 断層帯の固有地震の影響が支配的である。これは、長野県の中央部を南北に走る、発生確率の高い糸魚川－静岡構造線断層帯の地震によるものである。

岐阜市（岐阜県）、静岡市（静岡県）、名古屋市（愛知県）はいずれも震度 6 弱以上になる可能性が高い。これらの地域では南海トラフの地震の震源域に近く、その影響度が非常に高く支配的である。

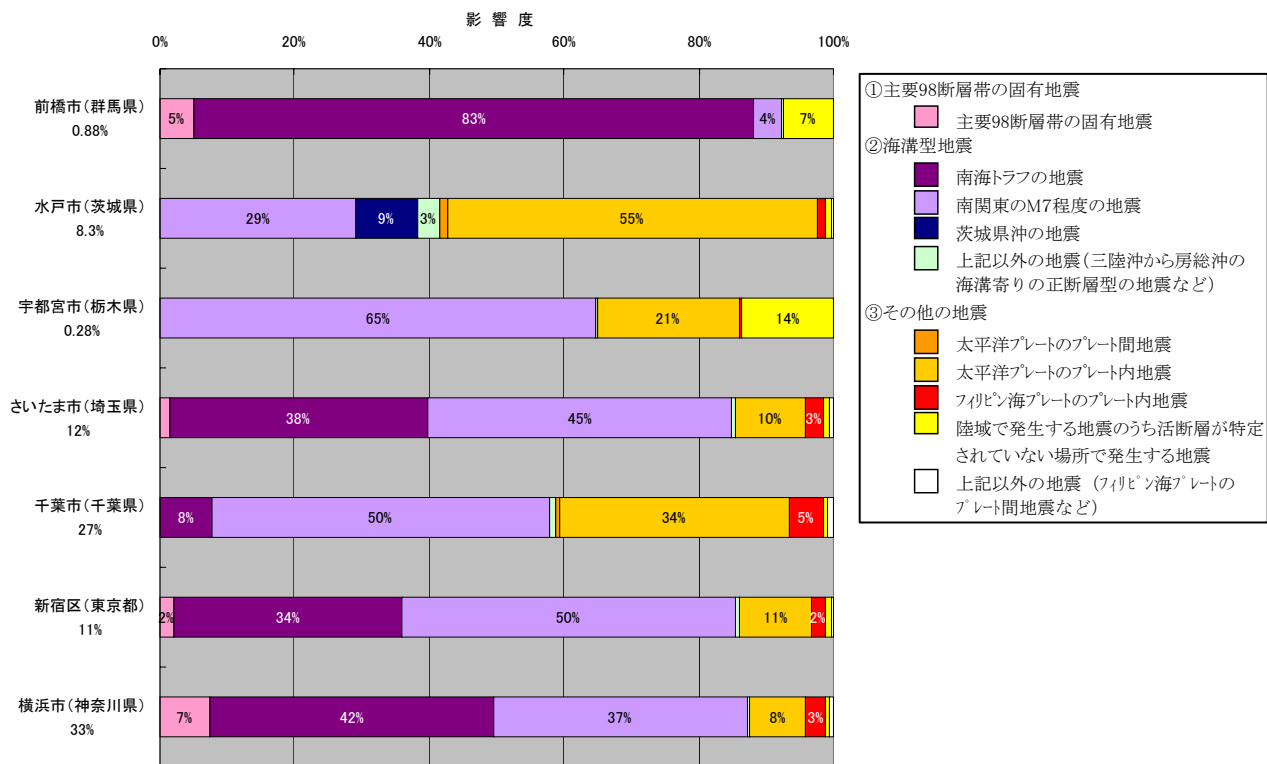


図 3. 4. 2-3 (その 1) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れをもたらす可能性のある地震の影響度

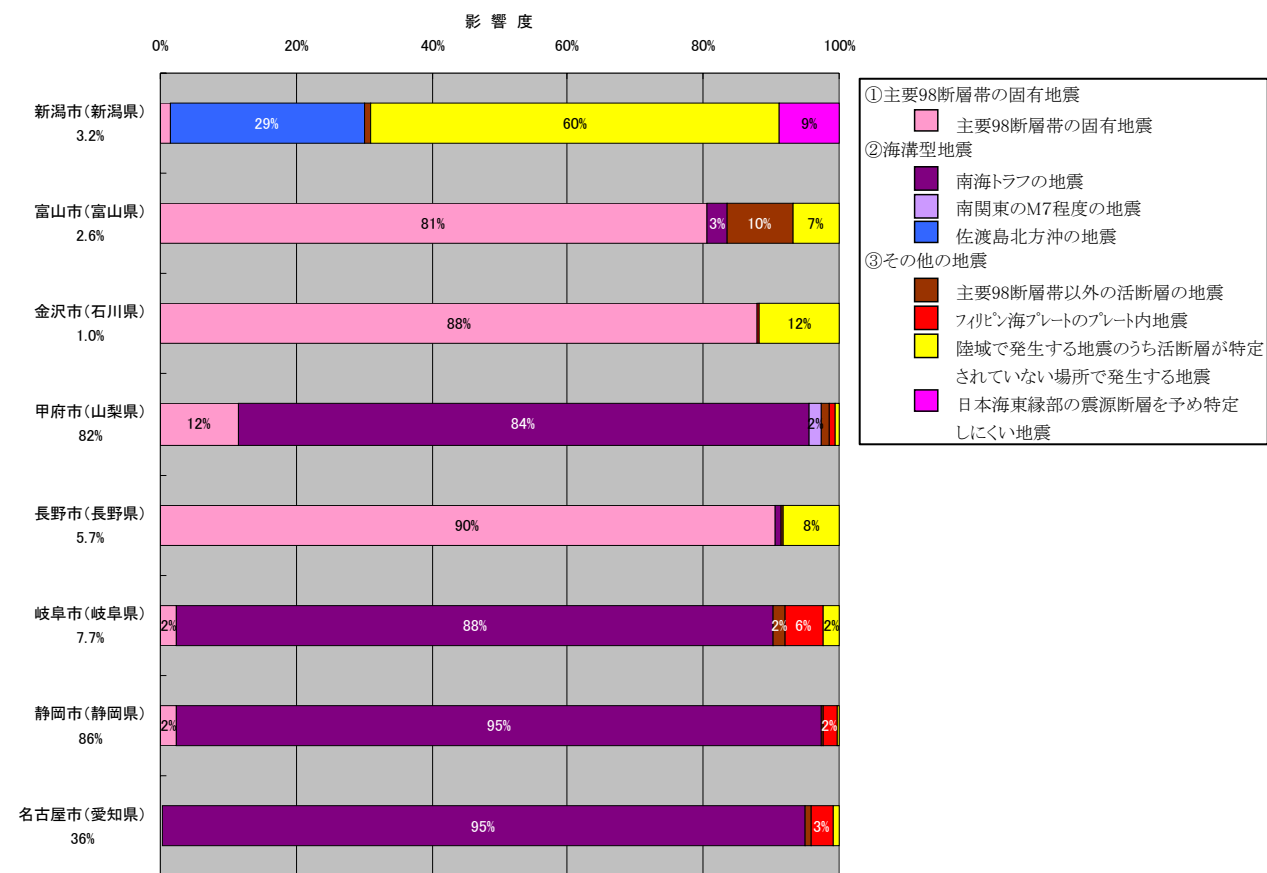


図 3. 4. 2-3 (その 2) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れをもたらす可能性のある地震の影響度

3.4.3 西日本地域の特徴

図 3.4.3-1 に西日本地域の今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率の地図を示す。表示対象地域は、三重県、滋賀県、福井県、奈良県、京都府、和歌山県、大阪府、兵庫県、岡山県、広島県、鳥取県、島根県、山口県、徳島県、香川県、高知県、愛媛県、福岡県、大分県、佐賀県、長崎県、熊本県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県である。図 3.4.3-2 にこの地域の主要な活断層と海溝型地震の領域を示す。この地域では、南海トラフの地震（東海～東南海～南海地震）の影響が大きく、紀伊半島および四国のほぼ全域で確率が高いと評価されている。また、本州の瀬戸内海沿岸の一部、大分県および宮崎県の太平洋岸、熊本県の沿岸の一部地域でも確率が高い地域が見られる。南西諸島にも確率の高い地域が見られる。内陸部では琵琶湖周辺でも確率が高くなっている。

図 3.4.3-3 には、西日本地域の県庁所在地、府庁所在地を含む約 1km 四方の評価領域で、どの地震の影響度が高いかを分析した結果を示す。これは今後 30 年以内に震度 6 弱以上となる可能性のある地震の影響度を示したものである。以下に、各評価領域に影響のある地震について述べる。

津市（三重県）は図 3.4.3-3 から今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる可能性が高い。図 3.4.3-3 からわかるように三重県および近畿地方では、最も影響度が高いのは南海トラフの地震である。

大津市（滋賀県）、京都市（京都府）、大阪市（大阪府）、神戸市（兵庫県）、奈良市（奈良県）も震度 6 弱以上になる可能性が高く、南海トラフの地震の影響度が最も高いが、主要 98 断層帯の固有地震の影響度も高い。近畿地方には琵琶湖西岸断層帯、上町断層帯、奈良盆地東縁断層帯、山崎断層帯等、地震発生確率の高い活断層が多く、それらの影響が出ていると考えられる。

和歌山市（和歌山県）も震度 6 弱以上になる可能性が高く、南海トラフの地震の影響度が支配的である。

山口市（山口県）は震度 6 弱以上になる可能性がやや高く、相対的に最も影響度が高いのは沈み込むフィリピン海プレート内の地震である。次いで活断層が特定されていない場所で発生する地震の影響度が高い。

松江市（島根県）、鳥取市（鳥取県）は震度 6 弱以上になる可能性がやや高く、相対的に最も影響度が高いのは、活断層が特定されていない場所で発生する地震である。また、松江市では主要 98 断層帯以外の地震も相対的に影響度が高い。

福井市（福井県）は震度 6 弱以上になる可能性がやや高く、相対的に最も影響度が高いのは、活断層が特定されていない場所で発生する地震である。

四国 4 県の高知市（高知県）、松山市（愛媛県）、高松市（香川県）、徳島市（徳島県）は、いずれも震度 6 弱以上になる可能性が高い地域になっている。これらの地域では、南海トラフの地震の震源域に近いこと、その影響度が非常に高く支配的である。また、松山市については、安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震の発生領域に近いことから、その影響も高くなっている。

岡山市（岡山県）も震度 6 弱以上になる可能性が高く、南海トラフの地震の影響度が高くなっている。

広島市（広島県）は震度 6 弱以上になる可能性が高い。海溝型地震の安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震の発生領域に近いこと、その影響度が高い。次いで南海トラフの地震の影響度が高い。

福岡市（福岡県）、佐賀市（佐賀県）は震度 6 弱以上になる可能性がやや高い。最も影響度が高いのは沈み込むフィリピン海プレート内の地震¹⁷である。次いで活断層が特定されていない場所で発生する地震の影響度が高い。福岡市については、主要 98 断層帯およびそれ以外の活断層の地震の影響度も比較的高いことがわかる。

¹⁷ 「日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価」（地震調査委員会, 2004a）において、「九州から南西諸島周辺のやや深発地震」とされた地震。

長崎市（長崎県）は震度6弱以上になる可能性がやや高い。最も影響度が高いのは、活断層が特定されていない場所で発生する地震である。次いで主要98断層帯の固有地震の影響度が高く、これは雲仙断層群の地震によるものと考えられる。また、沈み込むフィリピン海プレート内の地震の影響も同程度となっている。

熊本市（熊本県）は震度6弱以上になる可能性がやや高い。沈み込むフィリピン海プレート内の地震の影響度が最も高く、次いで活断層が特定されていない場所で発生する地震の影響度が高い。影響度の高い主要98断層帯の固有地震としては、布田川・日奈久断層帯がある。

大分市（大分県）は震度6弱以上になる可能性が高い。最も影響が高いのは南海トラフの地震である。安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震や沈み込むフィリピン海プレート内の地震も影響度がやや高い。また、主要98断層帯の固有地震の影響度も見られ、これは近傍にある別府－万年山断層帯の影響であると考えられる。

宮崎市（宮崎県）は震度6弱以上になる可能性が高い。最も影響度が高いのは日向灘のプレート間地震およびひとまわり小さいプレート間地震である。沈み込むフィリピン海プレート内部の地震の影響度がこれに次ぐ。南海トラフの地震の影響度はこれらの地震に比較すると低くなっている。

鹿児島市（鹿児島県）は震度6弱以上になる可能性が高い。南西諸島周辺の浅発地震の影響度が最も高くなっている。次いで、沈み込むフィリピン海プレート内の地震、活断層が特定されていない場所で発生する地震の影響度が高い。

那覇市（沖縄県）も震度6弱以上になる可能性が高く、南西諸島周辺の浅発地震の影響度が最も高くなっている。次いで沈み込むフィリピン海プレート内の地震の影響度が高い。

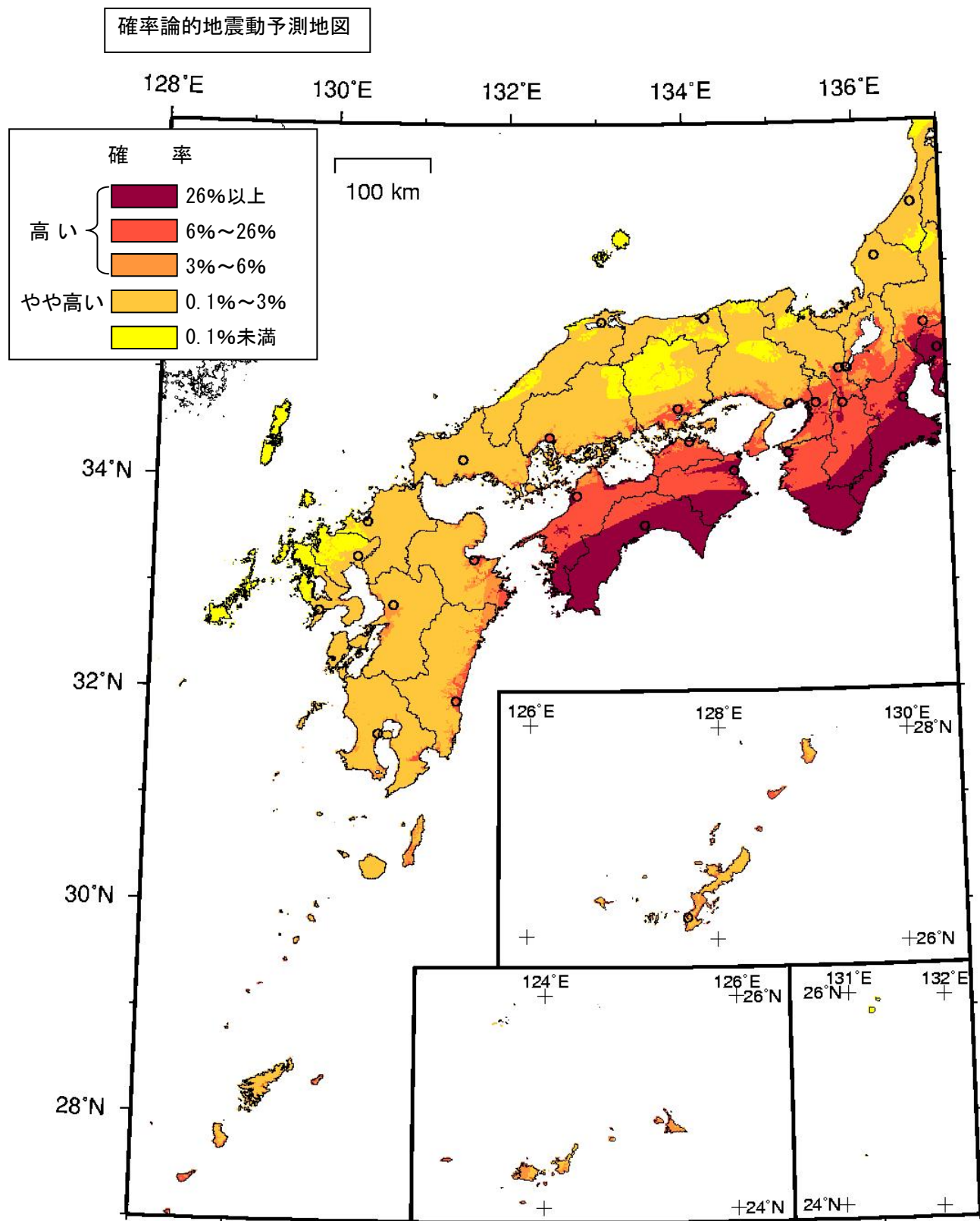


図 3. 4. 3-1 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率（西日本地域）
 （基準日：2006 年 1 月 1 日）
 ○印は都道府県庁所在地（図 3. 4. 3-3 に地震の影響度を表示）

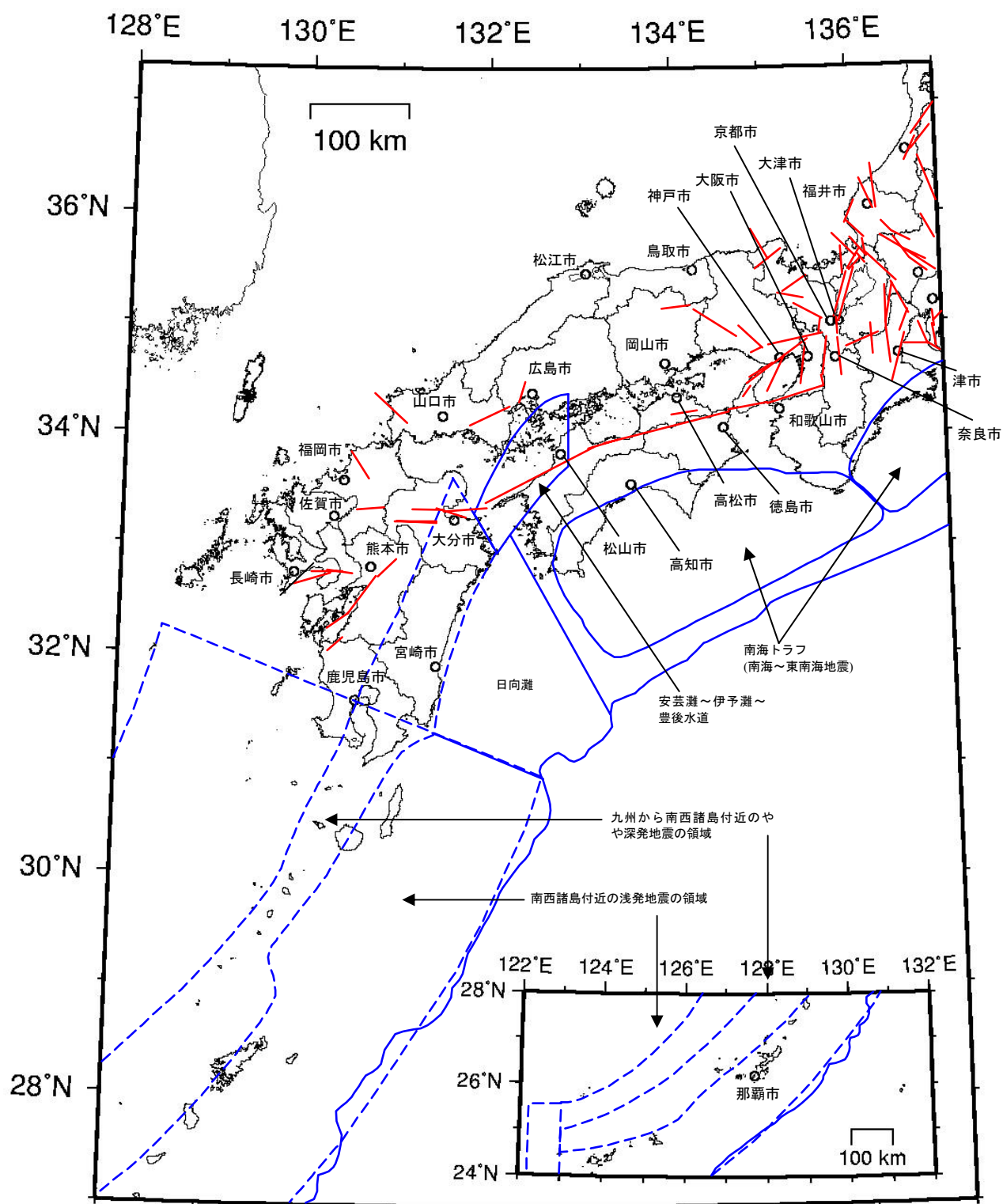


図 3. 4. 3-2 西日本地域の主要 98 断層帯の位置と海溝型地震の領域
 赤線：主要 98 断層帯の断層モデル上端位置
 青線：海溝型地震の領域
 ○印は都道府県庁所在地（図 3. 4. 3-3 に地震の影響度を表示）

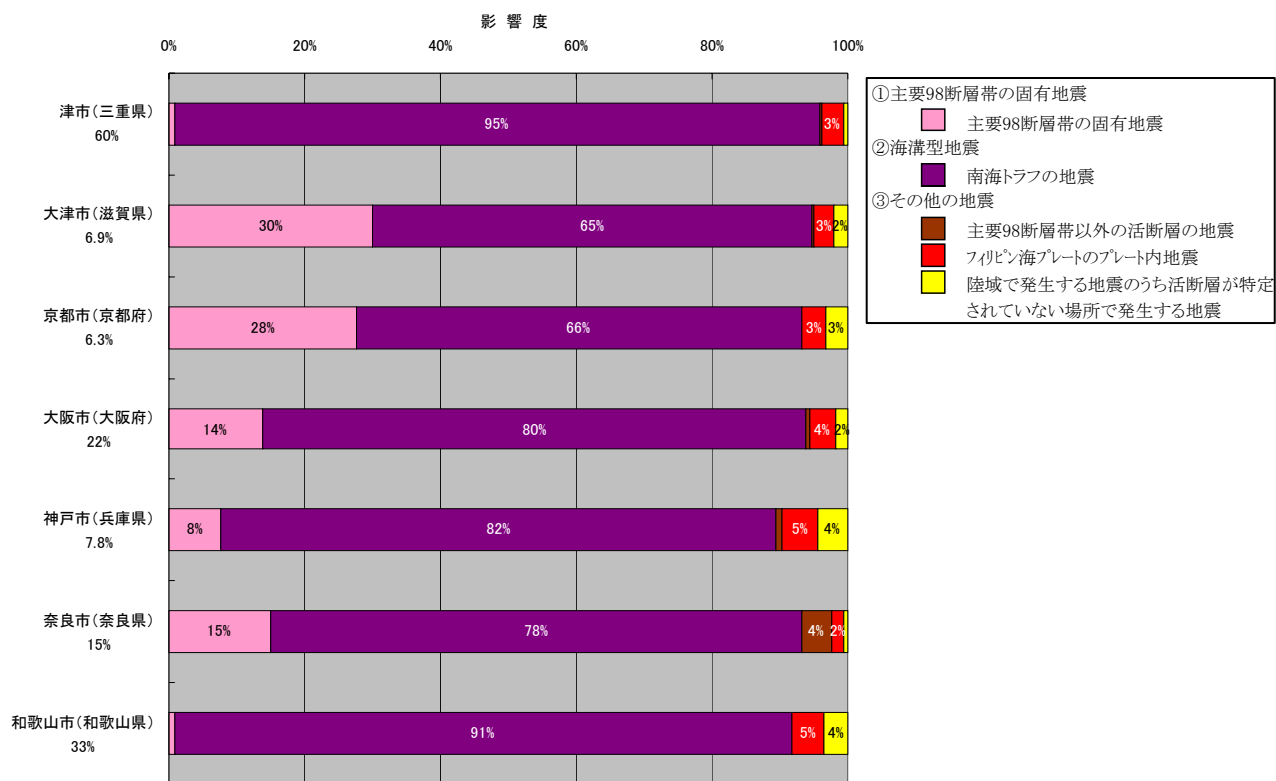


図 3. 4. 3-3 (その 1) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れをもたらす可能性のある地震の影響度

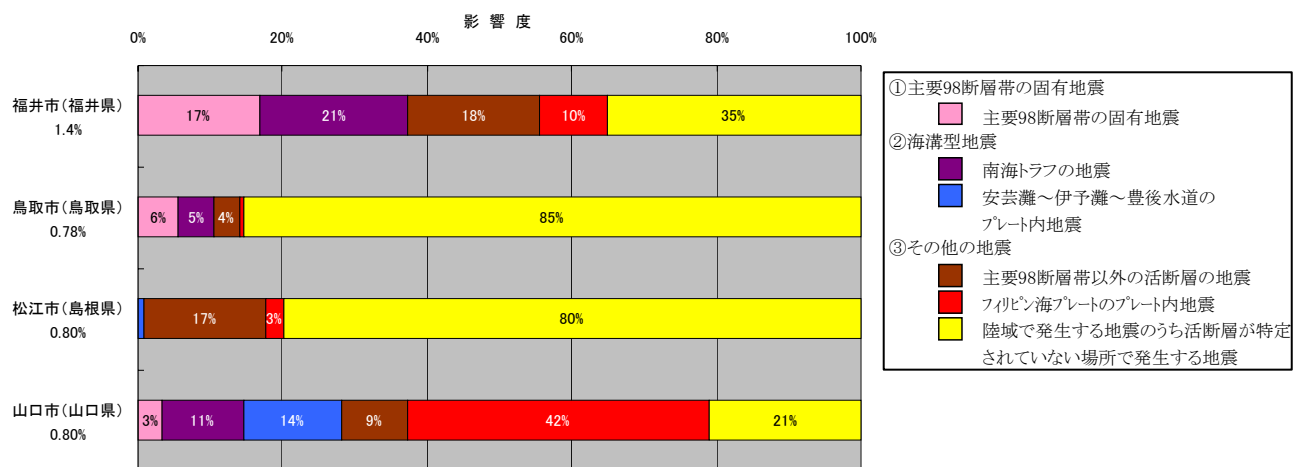


図 3. 4. 3-3 (その 2) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れをもたらす可能性のある地震の影響度

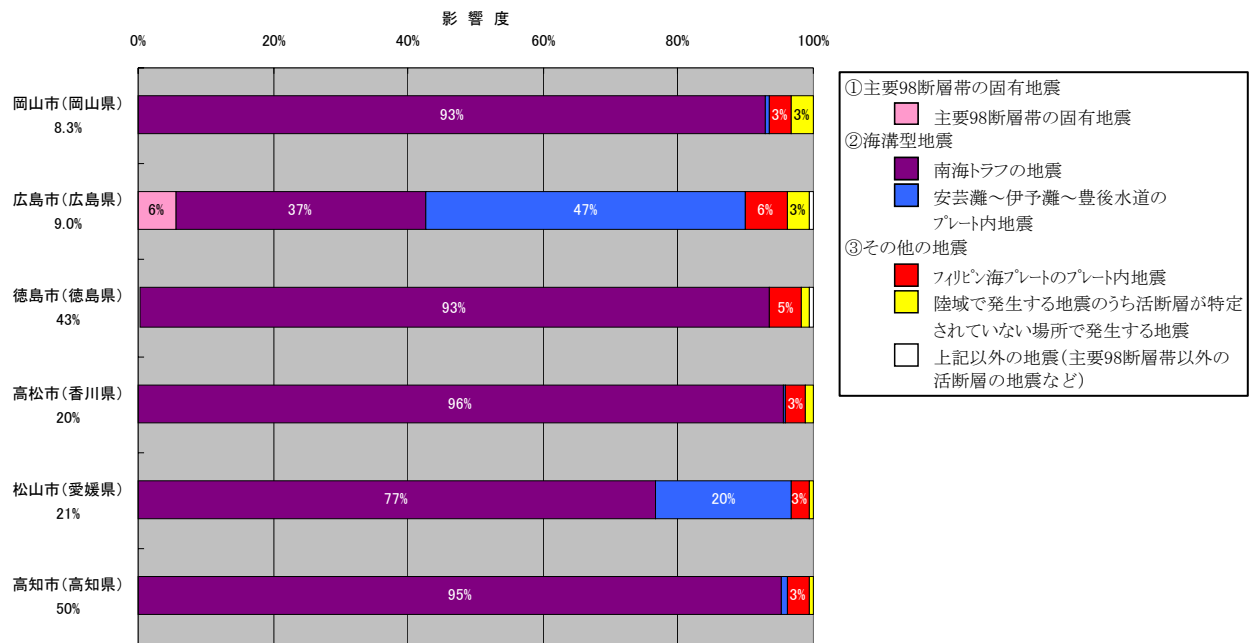


図 3. 4. 3-3 (その 3) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れをもたらす可能性のある地震の影響度

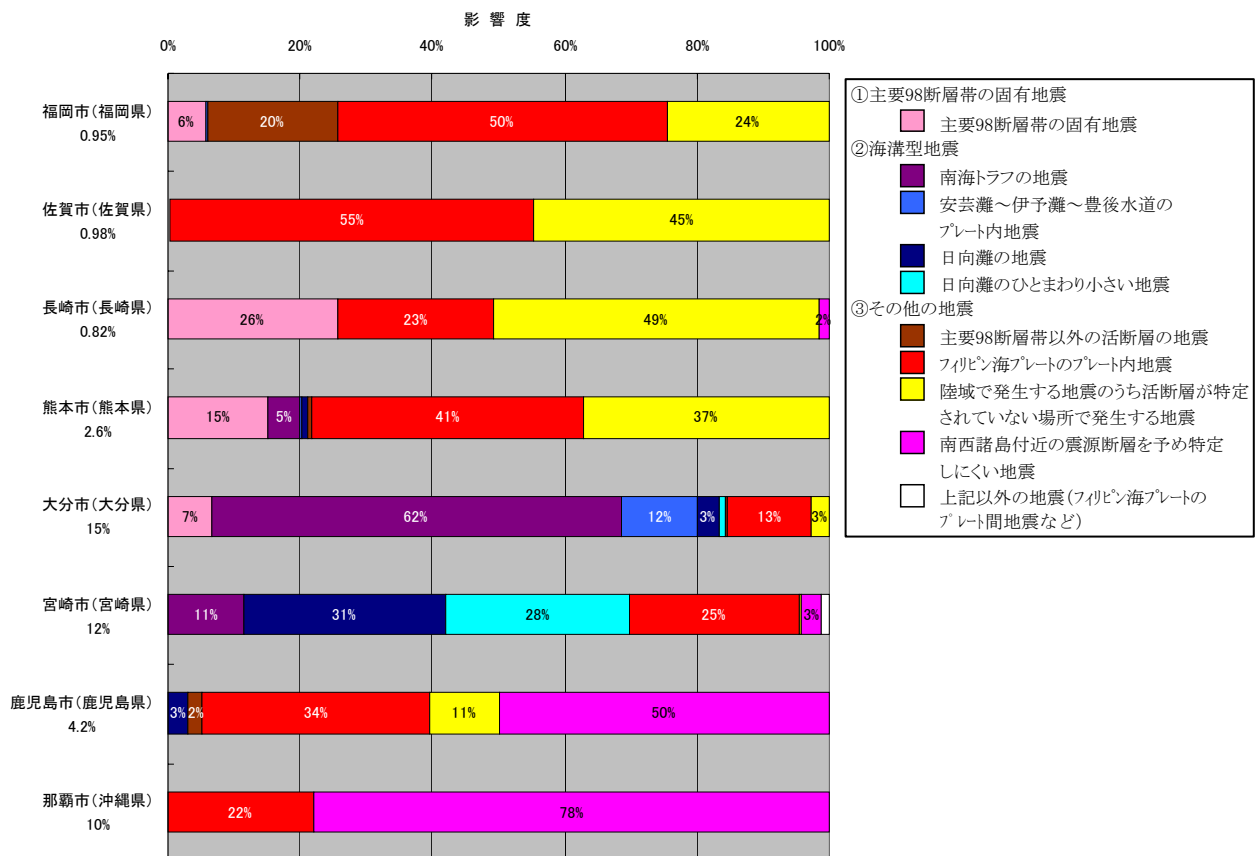


図 3. 4. 3-3 (その 4) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れをもたらす可能性のある地震の影響度

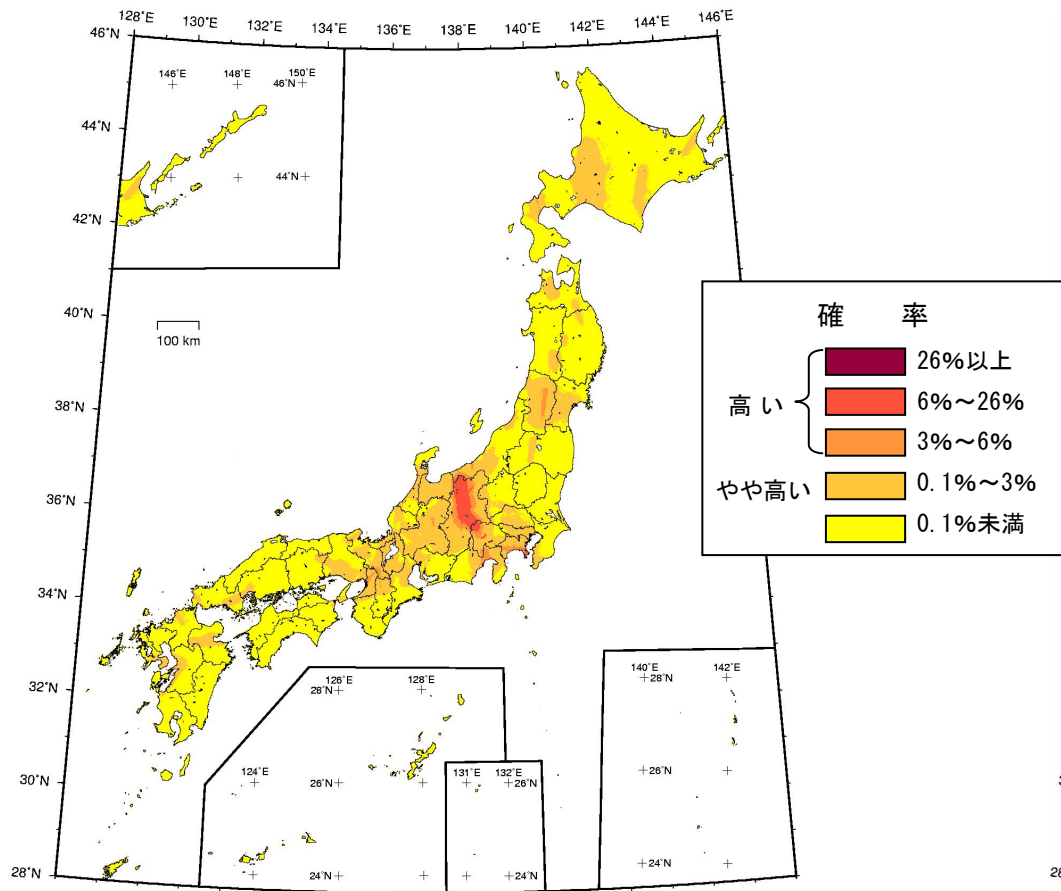
3.5 長期評価された地震発生確率に関する参考図

ここでは、参考図として、2つの点に注目した地図を示す。

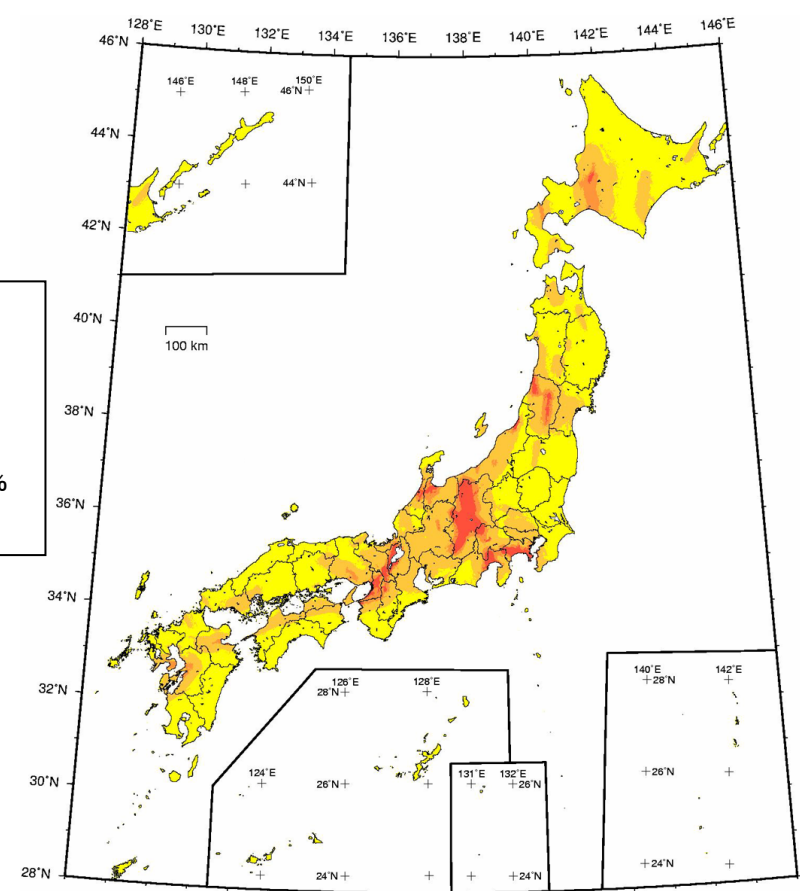
まず、長期評価において主要 98 断層帯の地震発生確率が幅をもっている場合の代表値のとり方によって、どの程度異なる結果が得られるかを示す。主要 98 断層帯の長期評価において、平均活動間隔と最新活動時期の評価に幅があって地震の発生確率が幅をもって評価されるとき、本報告書では、それぞれの中央値をとって発生確率を算定することとしている（平均ケース）。一方、長期評価で「我が国の主な活断層の中では高いグループに属する」といった評価は、確率の幅のうち最大値をとった場合（最大ケース）に基づいて行われている。この平均ケースと最大ケースについて、参考のため比較図を示す（参考図 3.5-1 参照）。両者の差は、発生確率が高いと評価された活断層のうち平均ケースと最大ケースとで発生確率に差が大きく出ているものによってもたらされている。このように、地震発生確率に大きな幅がある活断層では地震動予測の評価結果に幅が生じることになるため、地震動予測地図の精度を向上するためには、さらに詳細な調査を実施してその幅を狭めることが重要である。

次に、平成 15 年十勝沖地震 ($M8.0$) の前後で、確率論的地震動予測地図がどの程度変化したかを参考図として示す。参考図 3.5-2 は十勝沖地震の前後の比較である。十勝沖地震は発生前に海溝型地震として長期評価され、その発生確率は 2003 年 1 月から 30 年以内に 60% 程度 ($M8.1$) と評価していたが（地震調査委員会, 2003）、地震発生後に実施された調査研究に基づく長期評価によれば、2005 年 1 月から 30 年以内の発生確率は 0.02%~0.5% ($M8.1$ 前後) となっている（地震調査委員会, 2004b）。図からわかるように、襟裳岬から十勝平野周辺では、十勝沖地震発生後には震度 6 弱以上の揺れに見舞われる可能性は、地震発生前に比べて低下している。このように、発生確率の高い大地震の発生により、確率論的地震動予測地図で表示される強い揺れに見舞われる可能性は変化することがわかる。

確率論的地震動予測地図

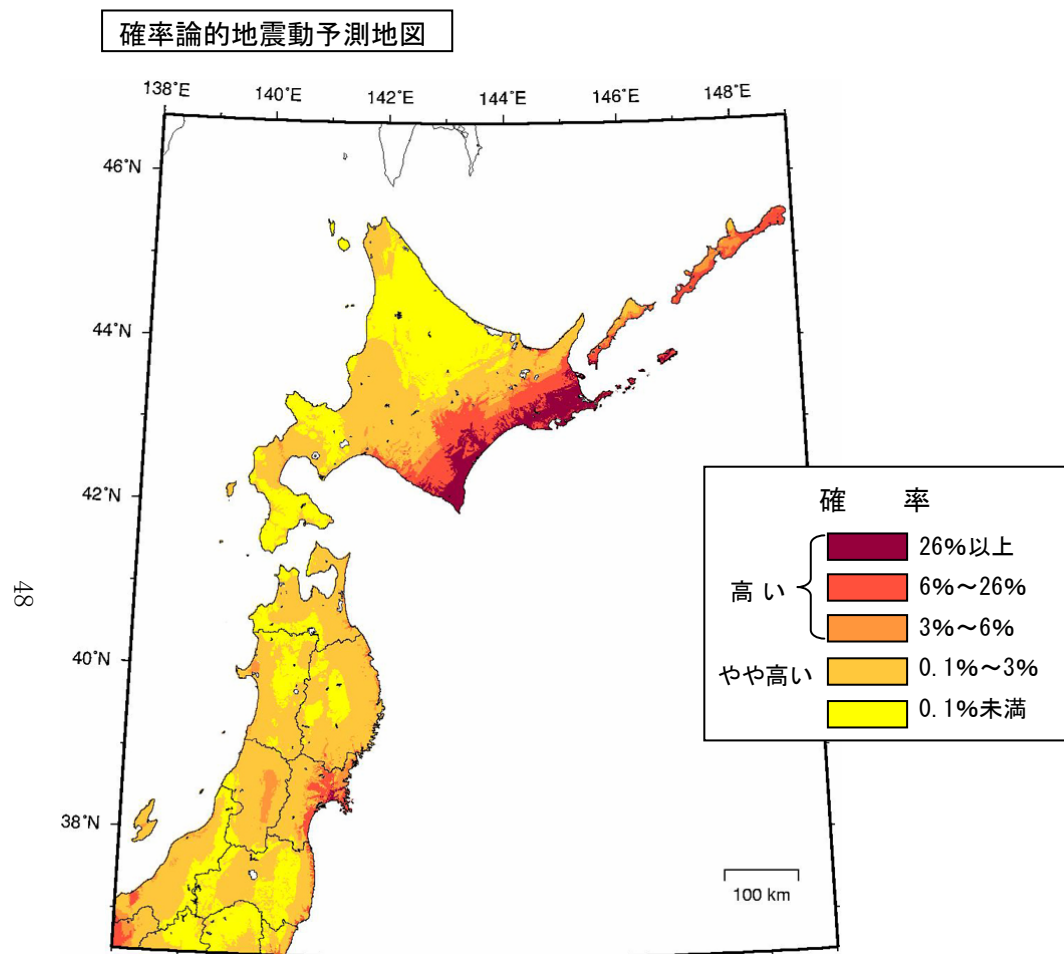


確率論的地震動予測地図

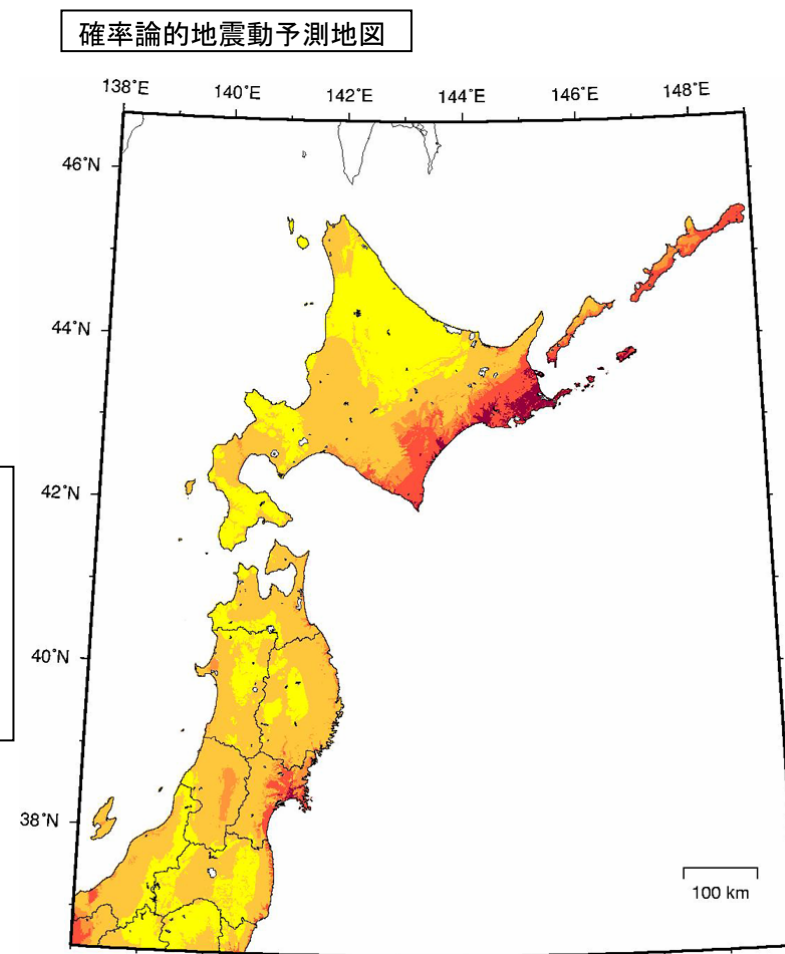


参考図 3.5-1(a) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる
確率の分布図（平均ケース、主要 98 断層帯のみ）（図 3.3.2-1(a) の再掲）
（基準日：2006 年 1 月 1 日）

参考図 3.5-1(b) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる
確率の分布図（最大ケース、主要 98 断層帯のみ）
（基準日：2006 年 1 月 1 日）



参考図 3.5-2(a) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる
確率の分布図
2003 年 1 月 1 日を起点とした十勝沖地震発生前の地図



参考図 3.5-2(b) 今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる
確率の分布図
2005 年 1 月 1 日を起点とした十勝沖地震発生後の地図