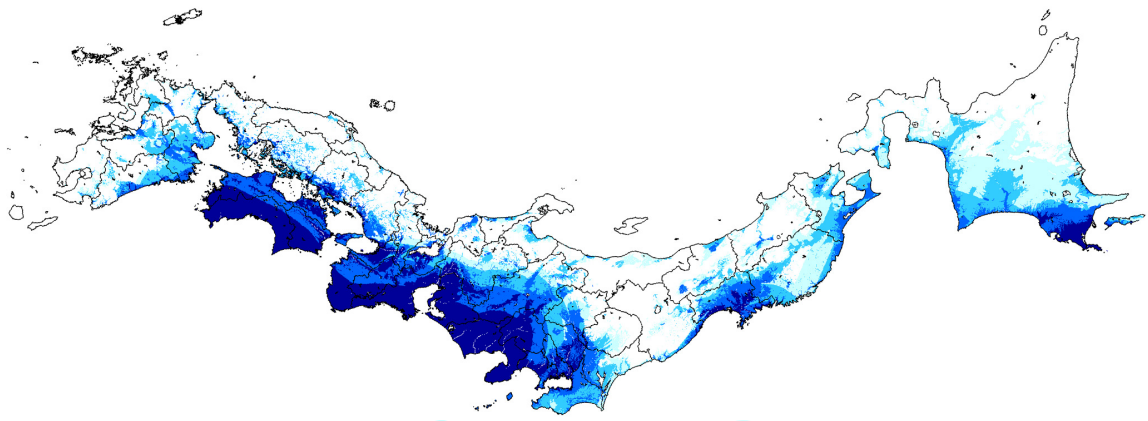
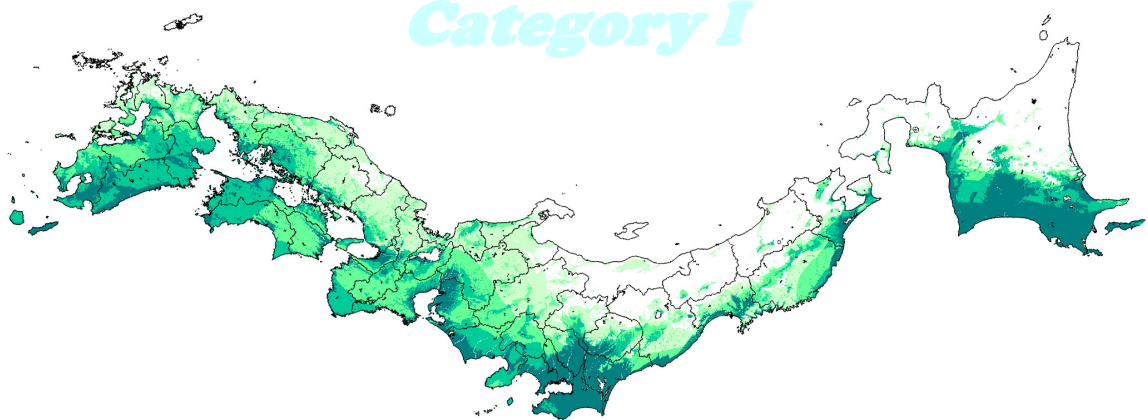


全国地震動予測地図

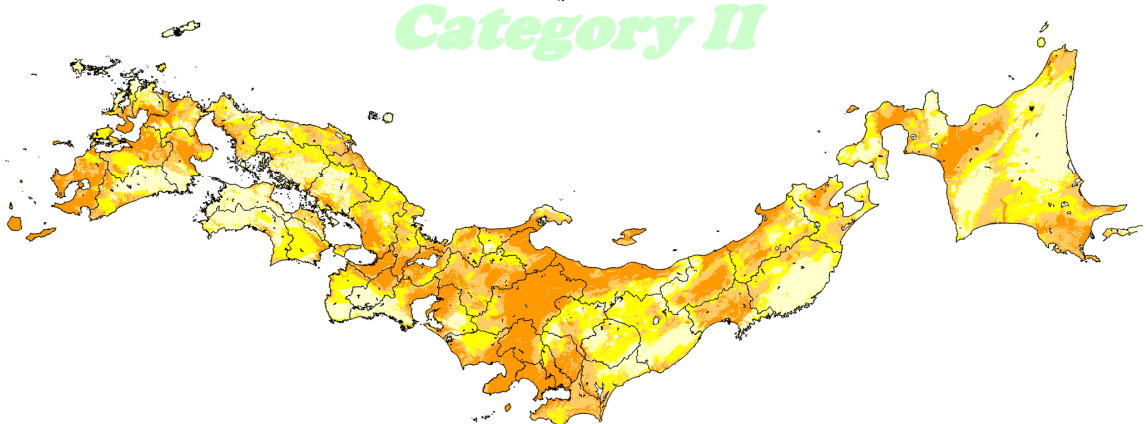
手引編



Category I



Category II



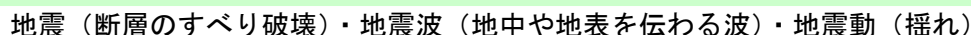
Category III

全国地震動予測地図 手引編 目次

地震動予測地図を見る前に	1
地震動予測地図の新しい特徴	4
震源断層を特定した地震動予測地図	6
震源断層を特定した地震動予測地図の見方のポイント	7
確率論的地震動予測地図	8
確率論的地震動予測地図の見方のポイント	12
最大影響地震力カテゴリ	14
各地震カテゴリの確率論的地震動予測地図	15
地震動予測地図を通して地震を知り地震防災に役立てる	16
課題と将来展望	17

地震動とは

日常用語としては、この地震動のことが地震と呼ばれることもあります。本書では、このように、地震・地震波・地震動という言葉を使い分けて扱います。



地域においてある程度広がっていて高層建物をも支持し得るような堅固な地盤を「工学的基盤」と定義し、その上に堆積している層を取り除いたと仮定して工学的基盤の表面で地震動を扱うことが多いようです。工学的基盤以浅の表層地盤の増幅特性は局所的に大きく変化するため、それについては個々の地点の条件を別途考慮して扱う方が一般には都合が良いのです。

関連説明→ 解説編-6. 7. 24

地震動予測地図を見る前に

震源断層を特定した地震動予測地図

全国地震動予測地図には、「震源断層を特定した地震動予測地図」と「確率論的地震動予測地図」の二種類があります。

震源断層を特定した地震動予測地図とは、ある特定の地震（ある断層の特定のすべり）が発生した場合に各地点がどのように揺れるのかを計算してその分布を地図に示したものです。

- ① 長期評価結果に基づき、強震動予測手法（「レシピ」）を参考に、特定の震源断層で発生する地震のパラメータ（諸元）を設定します。（長期評価やレシピについては解説編参照）



＝地震の諸元＝

- 断層の位置
- マグニチュード
- 断層の長さ・幅
- 断層の傾斜角
- 断層の深さ

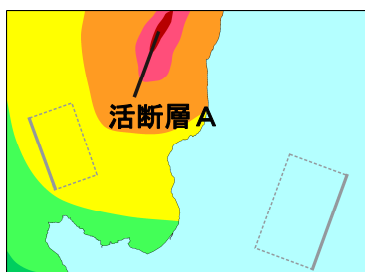
- ② 破壊が開始する位置や破壊の様式（破壊過程）・地下の構造を考慮します。

- すべり方向
- アスペリティの位置
- アスペリティとその周り（背景領域）でのすべり量や応力降下量など

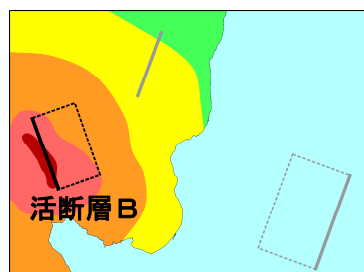
- ③ 個々の地点で震源断層からの距離と地盤による揺れの増幅とを考慮し、揺れを計算します。

- ④ 震源断層を特定した地震の地震動予測地図（揺れの分布図）が出来上がります。

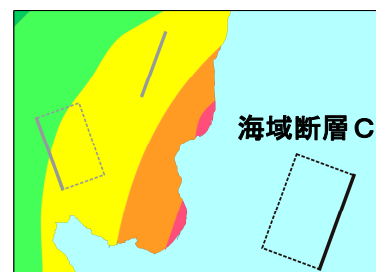
- ②や③の違いによって、結果は異なります。



活断層Aで地震が発生した場合の地震動予測地図



活断層Bで地震が発生した場合の地震動予測地図



海域断層Cで地震が発生した場合の地震動予測地図



確率論的地震動予測地図（次頁）へ

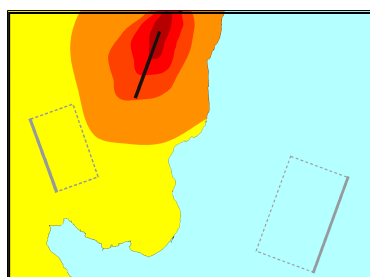
地震動予測地図を見る前に

確率論的地震動予測地図

確率論的地震動予測地図とは、全ての地震の位置・規模・確率に基づき各地点がどの程度の確率でどの程度揺れるのかをまとめて計算し、その分布を地図に示したものです。

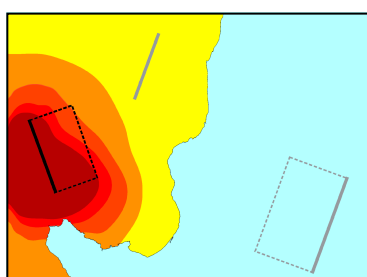
①地震発生確率は、震源断層によって様々です。各断層の長期評価による地震発生確率を考え、各地震の「震源断層を特定した地震動予測地図」に基づいて、個々の地点での揺れがある震度を上回る確率の分布を求め、合算していきます。

確率 0 10 20 30 50 100 [%]



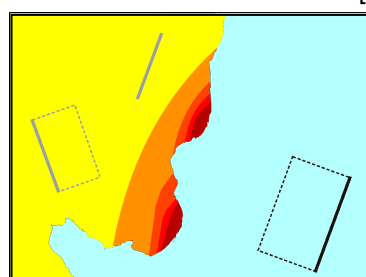
活断層Aの地震によってある震度を上回る確率

×



活断層Bの地震によってある震度を上回る確率

×



海域断層Cの地震によってある震度を上回る確率

×

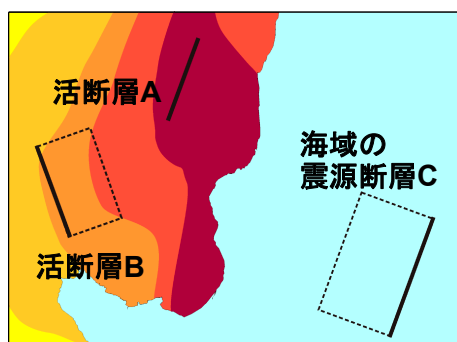
活断層Aの地震発生確率
今後30年で5% (例)

活断層Bの地震発生確率
今後30年で0.05% (例)

海域断層Cの地震発生確率
今後30年で50% (例)



②震源を予め特定しにくい地震も含め、周辺の全ての地震を考慮して、それらによってもたらされる揺れの確率をまとめると、今後30年間についての確率論的地震動予測地図(確率の分布図)が出来上がります。逆に、ある確率に対する揺れの分布図を作ること出来ます。



確率
高い { 26%以上
6%~26%
やや高い { 3%~6%
0.1%~3%
0.1%未満

この例では、活断層Bの地震の発生確率が今後30年間で0.05%と低いため、確率論的地震動予測地図では、主に発生確率の高い活断層Aや海域断層Cで発生する地震による影響によって、全体的な分布が決まっています。

地震調査研究推進本部が2005年(平成17年)から毎年公表してきた「全国を概観した地震動予測地図」と今回公表する「全国地震動予測地図」は、このような考え方で作成されています。

関連説明→ 解説編-2, 3, 8, 9, 22, 23, 29

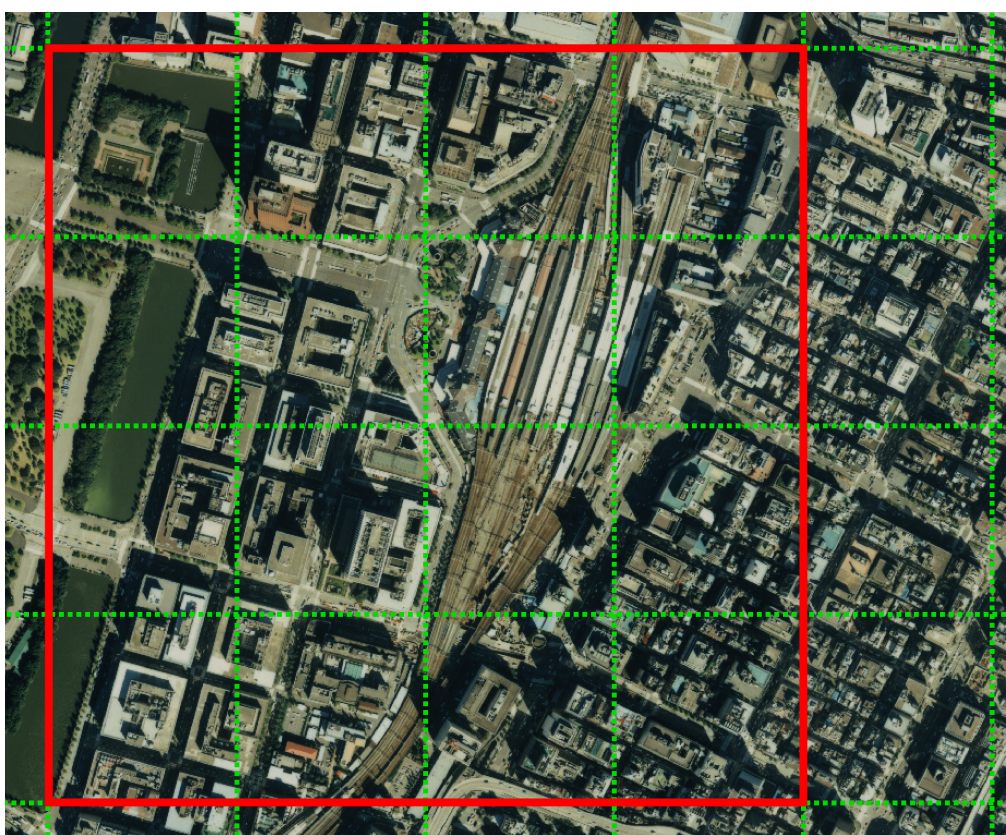
地震動予測地図の新しい特徴

従来の「全国を概観した地震動予測地図」からの改良点

従来毎年更新されてきた「全国を概観した地震動予測地図」に対して、今回は、最新の知見に基づいて地図作成手法が改良され、それによって作成された地図も改善されています。それらのうち主なポイントを紹介しましょう。

約 250 m 四方毎に細分化された地図

地図計算領域の単位が従来の約 1 km 四方から約 250 m 四方に細分化されたため、**身近な地区での評価結果**をきめ細かく読み取ることが出来るようになりました。



背景は 国土交通省、国土画像情報（オルソ化空中写真）、1989 年撮影、東京首都 を使用

上の図版には、東京都心（1989 年撮影の東京駅周辺）を例に、1 km 四方のメッシュサイズ（赤実線）と 250 m 四方のメッシュサイズ（緑点線）の大きさを示しました。実際の地図で用いられているのは、国土数値情報の旧測地系の三次メッシュ（約 1 km 四方）およびそれを縦横各四等分したメッシュ（約 250 m 四方）で、上の図版とは完全には一致しませんが、スケール感をつかむ上での参考として下さい。一般に、約 1 km 四方の空間を把握することはなかなか難しく、その中では河川等の自然条件や街並み等の人工条件もかなり変化します。従って、約 1 km 四方での揺れの強さや確率などを一つの値により代表させると、地域によってはどうしても誤差が残りました。しかし、約 250 m 四方（中の人から見て前後左右にそれぞれ 100 m 強）であれば、一般に、どんな空間なのかを概ね理解することが出来ますし、従来の約 1 km 四方のメッシュよりもきめ細かく揺れの強さや確率などを把握することが出来ます。

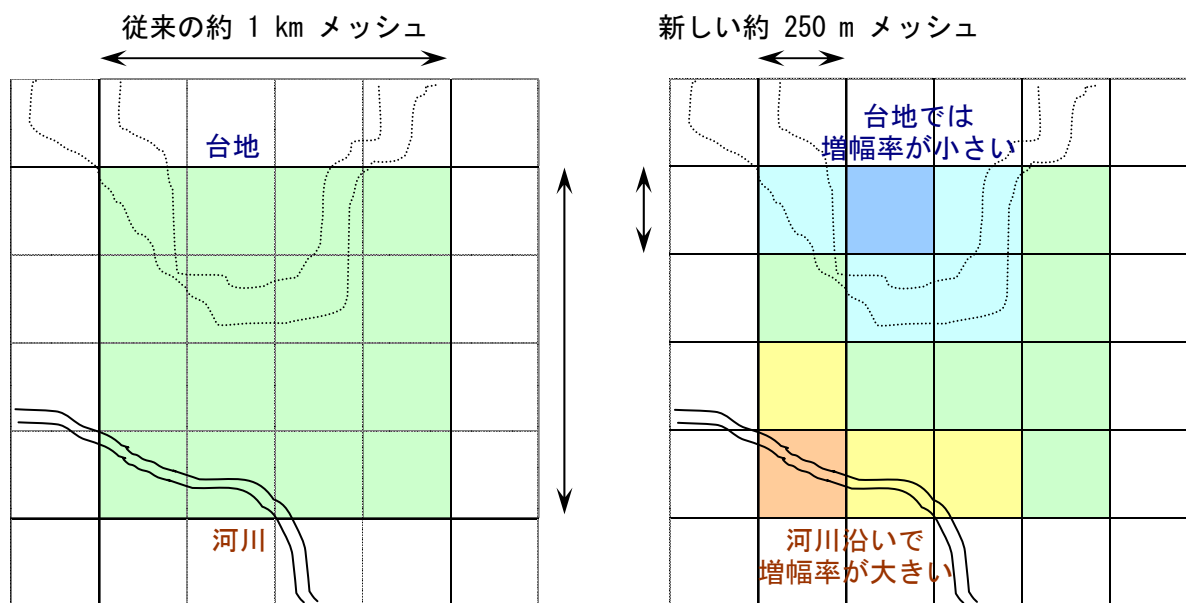
※ 地図を拡大したい場合は、防災科学技術研究所 J-SHIS (<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>) を参照下さい。

地震動予測地図の新しい特徴

従来の「全国を概観した地震動予測地図」からの改良点

微地形の区分と表層地盤での揺れの増幅率の見直し

微地形区分を増やして細分化すると共に表層地盤の揺れの増幅率を最新の知見により見直し、**地盤が悪く揺れの大きな地区と地盤が良く揺れの小さな地区がより実態に近く示されました。**



約 1 km 四方で代表された増幅率評価 → きめ細かくメリハリのある増幅率評価

従来はぼんやりとしていた地図が、かなり鮮明なものとなりました。

震度分布の地図に震度 7 を明示

従来、最大級の揺れに見舞われる地域はまとめて「震度 6 強以上」と示されていましたが、新たな知見に基づく検討の結果、**震度分布の地図に震度 7 も明示するようになりました。**

主要活断層帯の震源断層を特定した地震動予測地図

全国各地の主要活断層帯について震源断層を特定した地震動予測地図が作成されたので、**主要活断層帯で発生する代表的な地震の震度分布を知ることが出来るようになりました。**

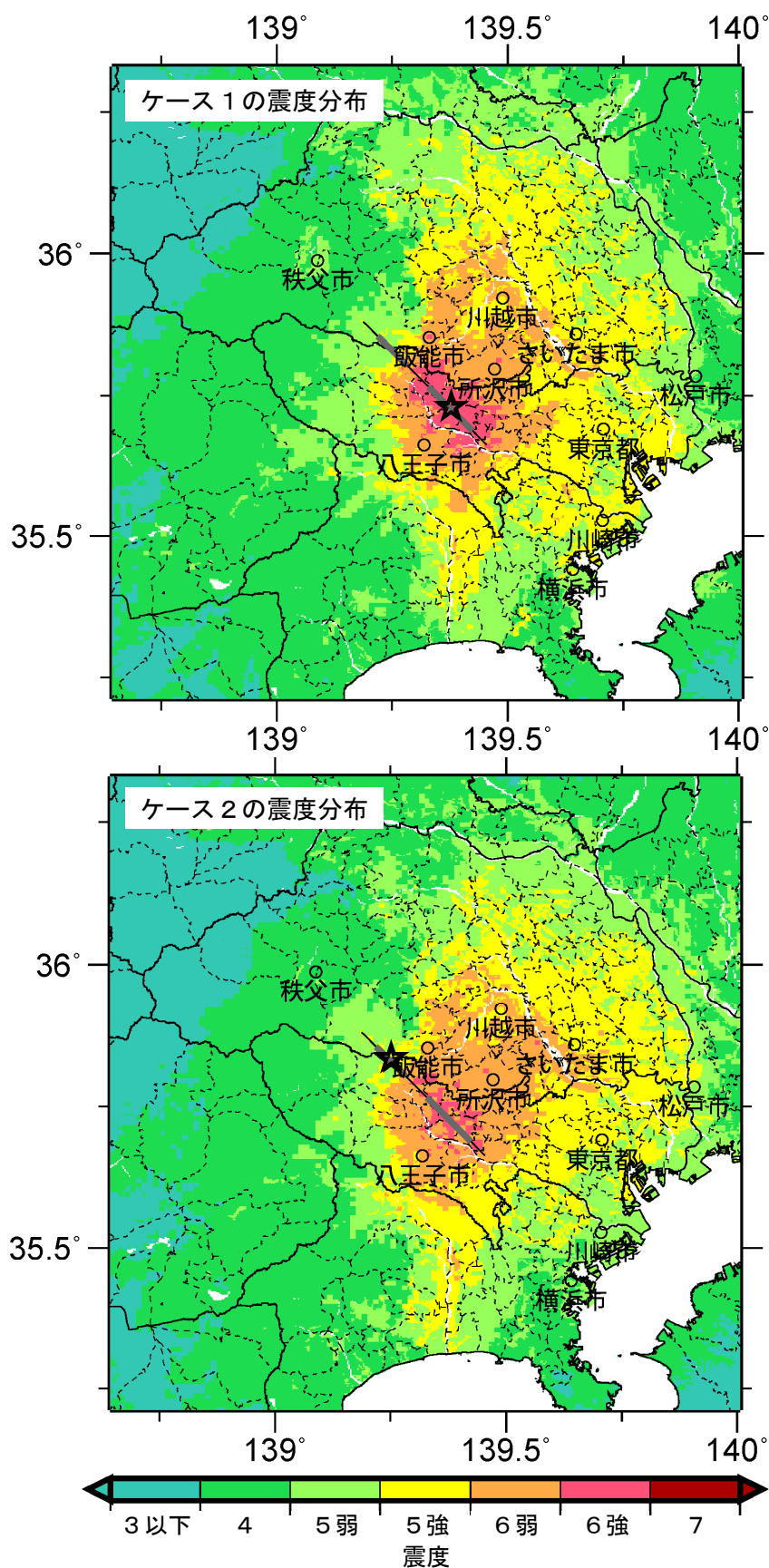
地震カテゴリー毎の確率論的地震動予測地図

地域への影響が大きく特に備えるべき地震はどのような地震か（例えば海溝型巨大地震か？活断層か？）をわかりやすく知ることが出来るように**地震カテゴリー別の地図を作成しました。**

関連説明→ 解説編－4, 5, 12～15, 18～21, 23, 35～45

震源断層を特定した地震動予測地図

全国一律に手続き化された強震動予測結果の例（立川断層帯の例）



震源断層を特定した地震動予測地図とは、ある特定の地震の破壊のシナリオが生じた場合に各地点がどのように揺れるのかを計算してその分布を地図に示したものです。

今回、全国一律に手続き化された強震動予測手法（レシピ）に基づいて、全国の主要活断層帯で発生する地震の震度分布を予測しました。

複数の代表的シナリオが想定されており、現象の多様さ・複雑さの一端を知り防災行動に役立てたいものです。左の例では、断層の南東側のアスペリティから破壊が開始するケース 1 と、断層の北西側のアスペリティから破壊が開始するケース 2 とが、それぞれ設定されています。

凡例
(いずれも地表投影)

☆ 破壊開始点

アスペリティ

断層面

震源断層を特定した地震動予測地図の見方のポイント

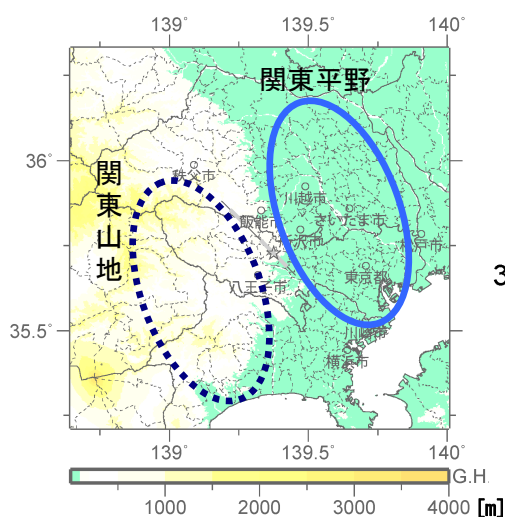
全国一律に手続き化された強震動予測結果の例（立川断層帯のケース 1 の例）

軟らかい地層が厚く堆積している平野や盆地等では、増幅が大きく、山地や台地に比べて大きな地震動に見舞われます。この例では、断層を挟んでほぼ対称の位置にあるにも関わらず、

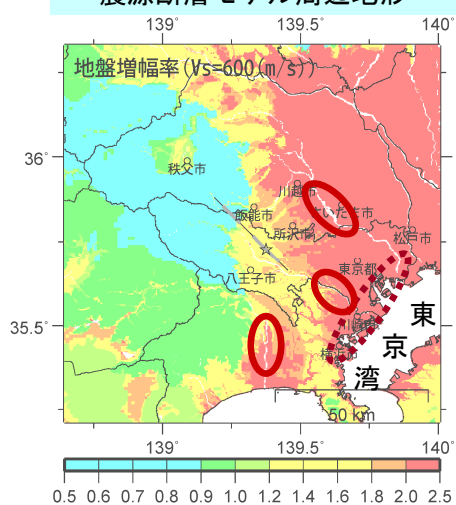
東方の関東平野側では

西方の関東山地側に比べて、はるかに大きな地震動に見舞われています。

アスぺリティ（主要な破壊領域のこと）の直上や至近では、大きな地震動に見舞われます。

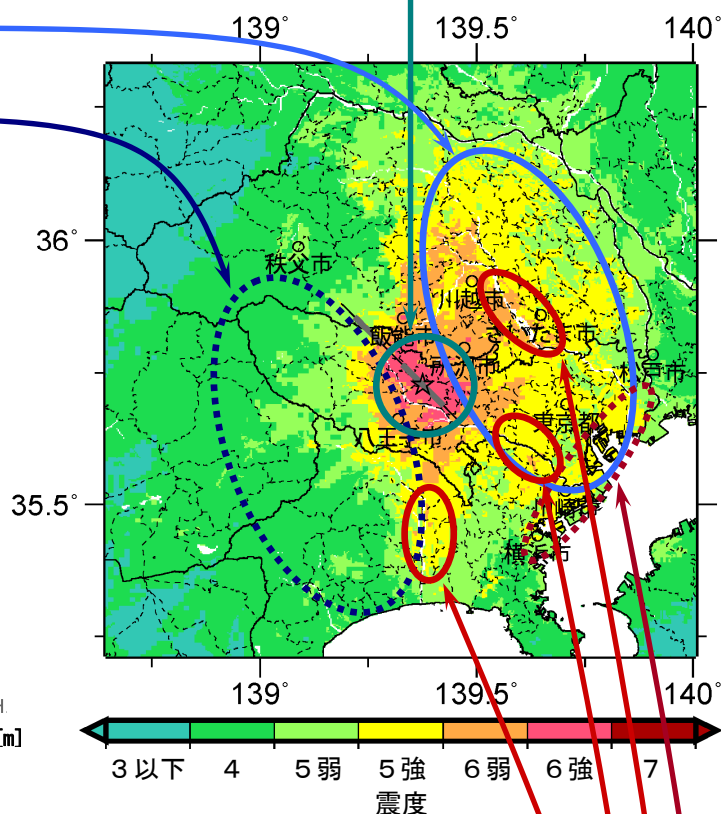


震源断層モデル周辺地形



揺れにくい ← → 揺れやすい

S 波速度 $V_s=600$ m/s 相当層に対する表層地盤増幅率分布



地表面の震度分布

表層地盤の良くないところでは、増幅が大きく、大きな地震動に見舞われます。この例では、例えば

相模川沿いの低地
多摩川沿いの低地
荒川沿いの低地

あるいは

東京湾岸の低地

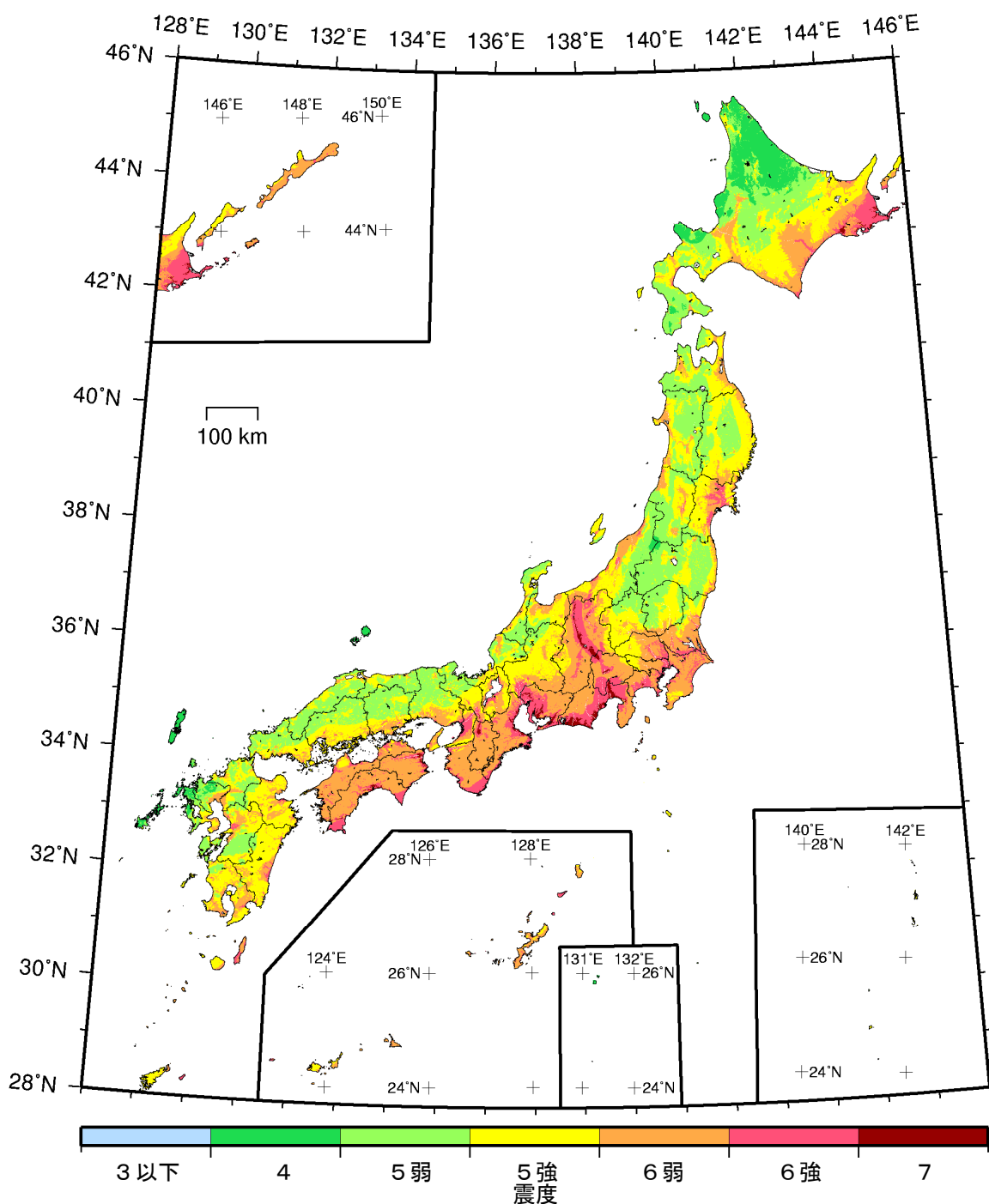
などで、周囲に比べて相対的に大きな地震動に見舞われます。

確率論的地震動予測地図

今後 30 年間にその値以上の揺れに見舞われる確率が 3%となる震度

確率論的地震動予測地図とは、日本とその周辺で発生する全ての地震の位置・規模・確率に基づいて、地震動の「強さ」・「期間」・「確率」の関係情報を扱い、各地点がどの程度の確率でどの程度揺れるのかをまとめて計算し、その分布を地図に示したものです。下の図は、期間と確率を固定して求められた震度分布の例です。

(注：日本領土のうち南鳥島と沖ノ鳥島では、計算に必要な基データが整備されていないため、地図が作成されていません。湖沼・河川は、白色に表示されています。

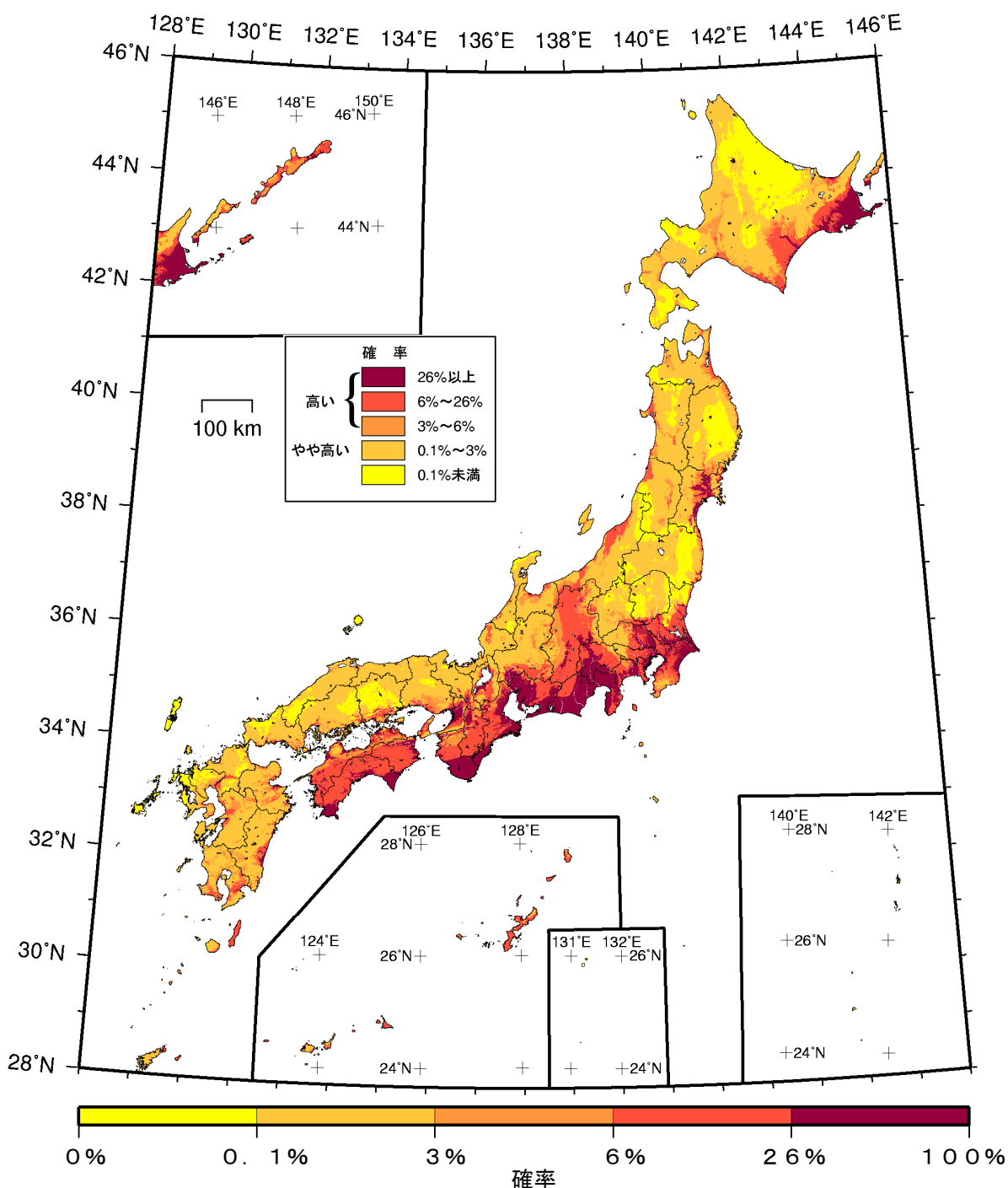


確率論的地震動予測地図

今後 30 年間に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率

確率論的地震動予測地図とは、日本とその周辺で発生する全ての地震の位置・規模・確率に基づいて、地震動の「強さ」・「期間」・「確率」の関係情報を扱い、各地点がどの程度の確率でどの程度揺れるのかをまとめて計算し、その分布を地図に示したものです。下の図は、期間と地震動強さを固定して求められた確率分布の例です。

(注：日本領土のうち南鳥島と沖ノ鳥島では、計算に必要な基データが整備されていないため、地図が作成されていません。湖沼・河川は、白色に表示されています。なお、モデル計算条件により確率がゼロのメッシュも、白色に表示されています。)

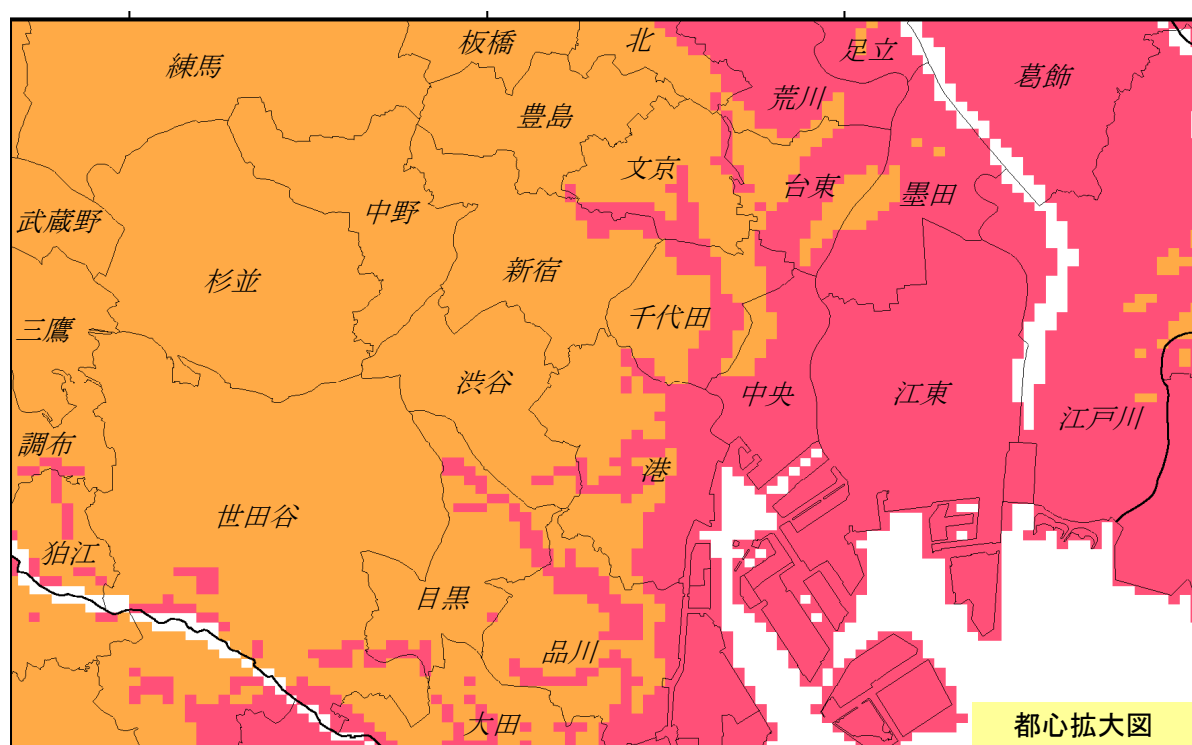
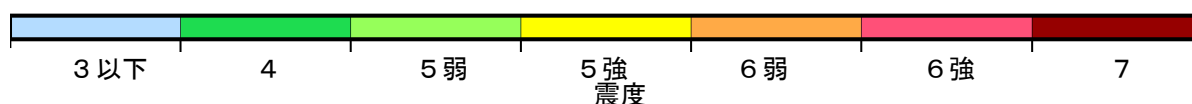
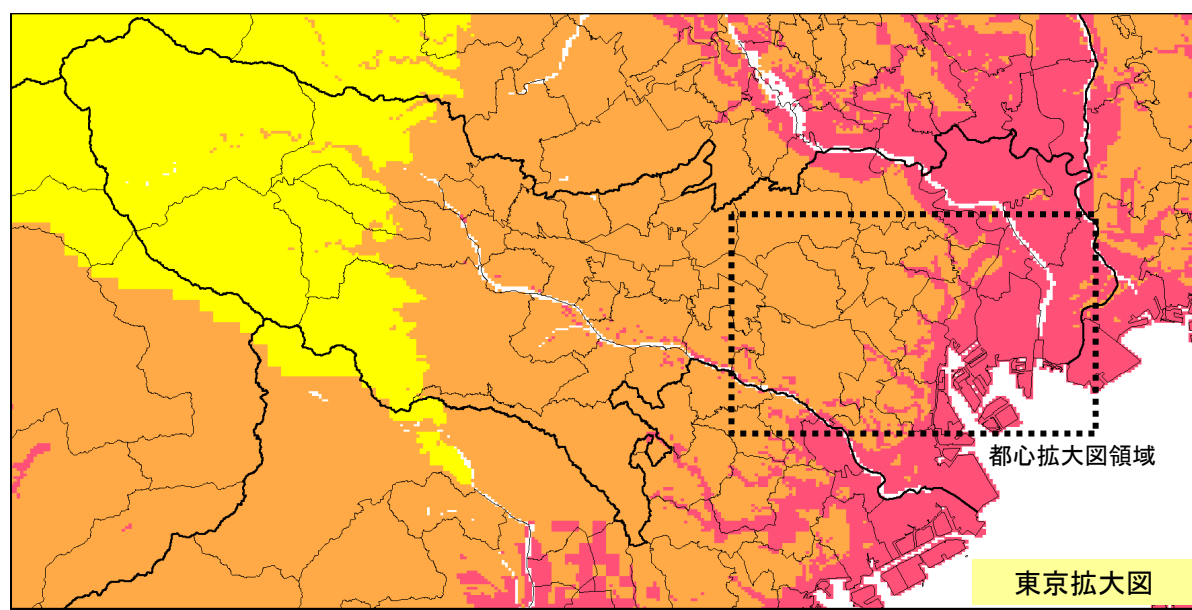


確率論的地震動予測地図

今後 30 年間にその値以上の揺れに見舞われる確率が 3%となる震度（首都拡大図）

地図は約 250 m 四方のメッシュで計算されており、例えば中小河川に沿って揺れが大きくなっていることなど、身近な地区での評価結果をきめ細かく読み取ることが出来ます。詳細は、J-SHIS（<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>）を御参照下さい。

（注：河川敷等は評価されず白色表示されていますが、実際には周辺と同等以上に揺れると考えられます。）

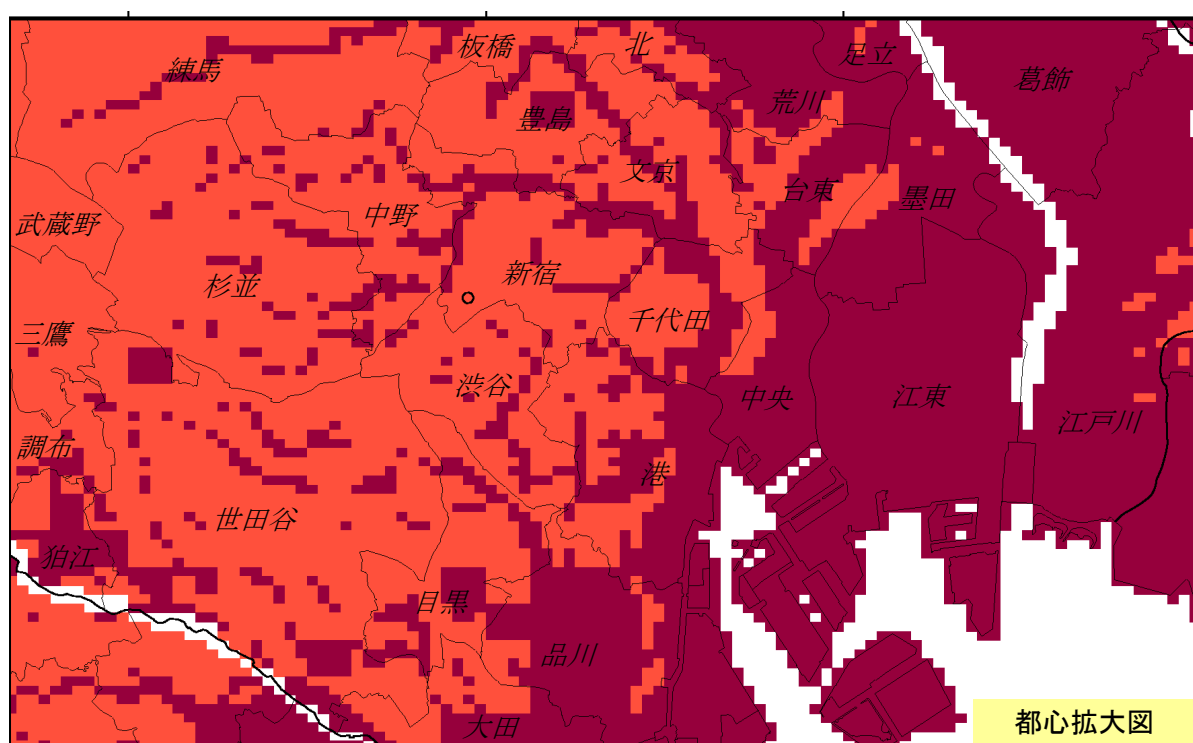
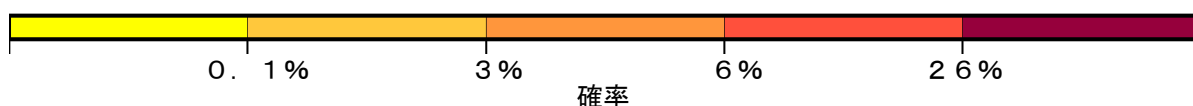
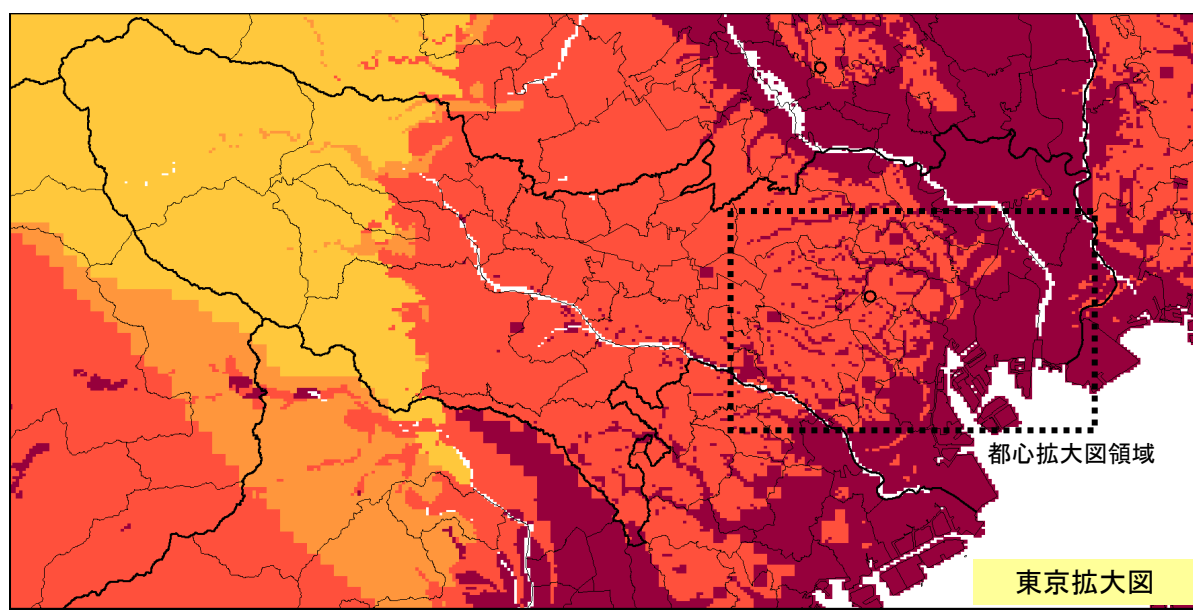


確率論的地震動予測地図

今後 30 年間に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率（首都拡大図）

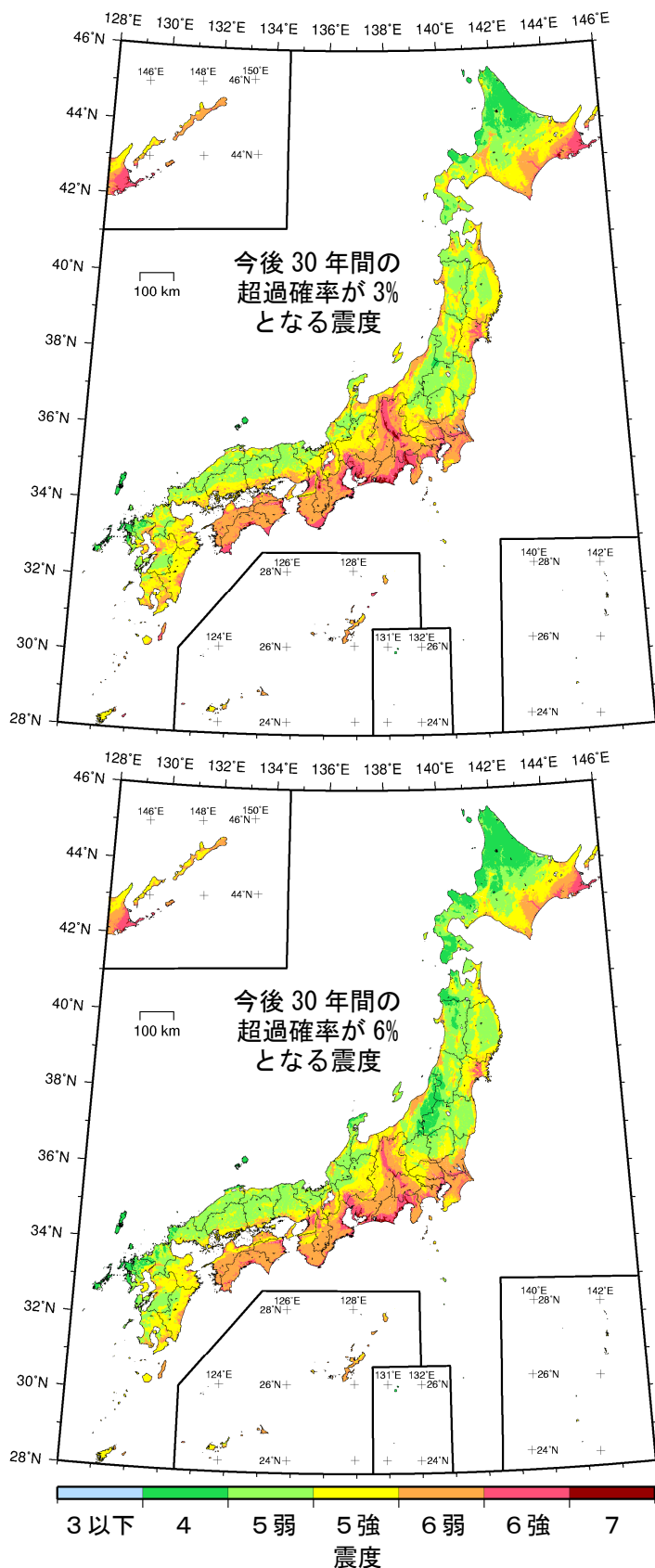
地図は約 250 m 四方のメッシュで計算されており、例えば中小河川に沿って揺れの確率が高くなっていることなど、身近な地区での評価結果をきめ細かく読み取ることが出来ます。詳細は、J-SHIS（<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>）を御参照下さい。

（注：河川敷等は評価されず白色表示されていますが、実際には周辺と同等以上の確率になると考えられます。）



確率論的地震動予測地図の見方のポイント

今後 30 年間にその値以上の揺れに見舞われる確率が 3%・6% となる震度



ある期間に揺れの大きさ（震度）がある値を超える確率のことを超過確率と呼びます。

この図は、全国に共通な超過確率として、今後 30 年間に 3%（上図）あるいは 6%（下図）を考えたときに、その震度が地域によってどのように異なるのかを地図に示したものです。同じ超過確率を考えたときに、その震度が震度 5 強以上である地域もあれば、震度 6 強以上である地域もあることがわかります。例えば上図では、糸魚川－静岡構造線断層帯や南海トラフ等に沿う地域の中には、震度 7 になる地域も見られます。

また、同じ地域でも、超過確率が小さいほど地震動は大きく（震度が大きく）なります。超過確率が今後 30 年間に 6% の下図に比べて、3% の上図の方が震度が大きくなります。

今後 30 年間の地震動の超過確率が「3%」あるいは「6%」という数値は、決して生活上無視出来ない値と考えられます。解説編も参考にしてみてください。

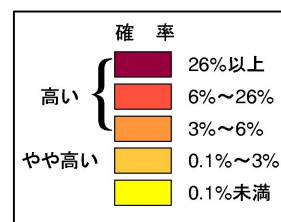
関連説明→ 解説編－29～35, 46

確率論的地震動予測地図の見方のポイント

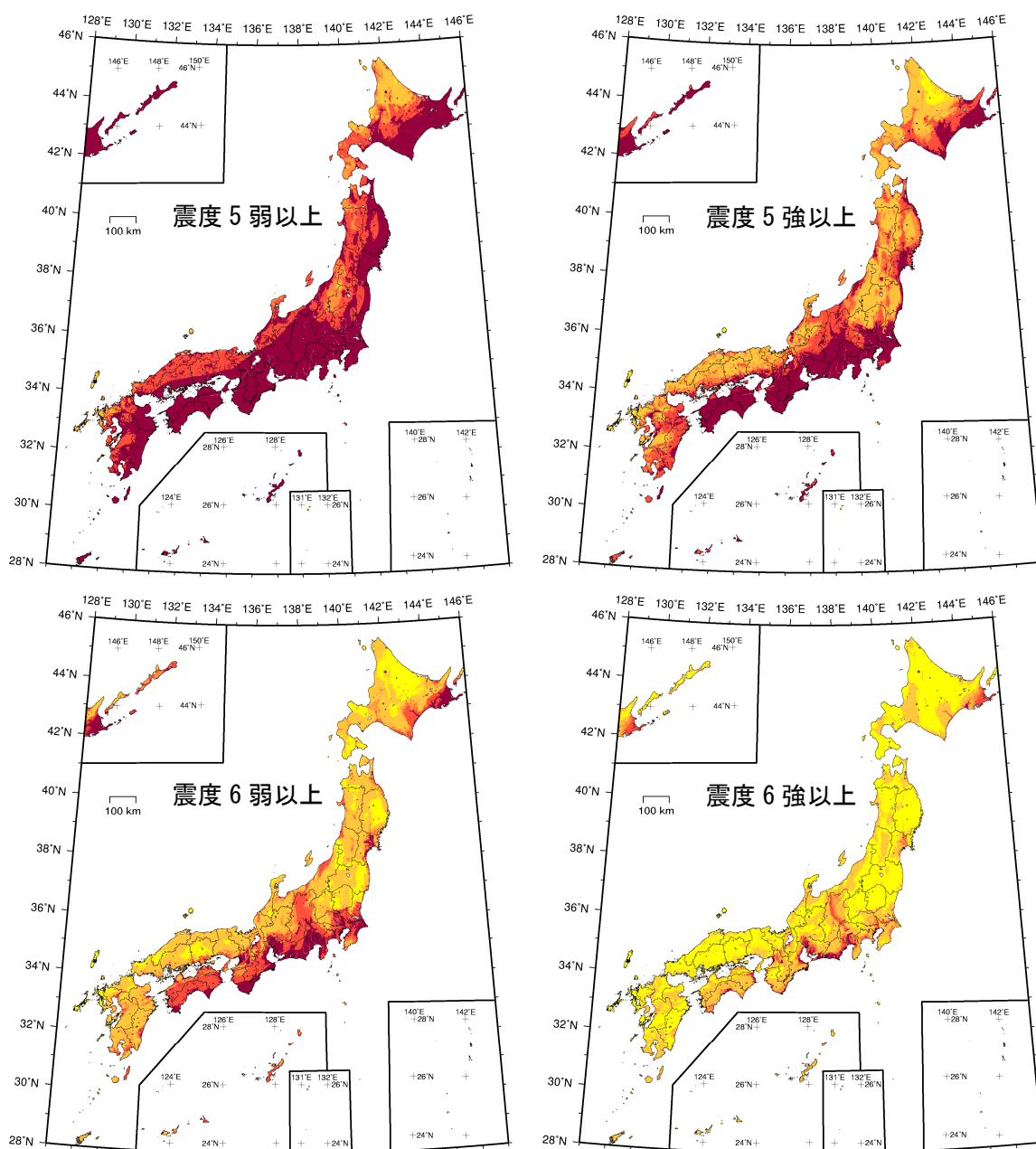
今後 30 年間にある大きさ（震度）以上の揺れに見舞われる確率

同じ地域でも、地震動が大きい（震度が大きい）ほど、その値を超える確率（超過確率）は小さくなります。

また、地震動が大きくなるにつれて、地震発生確率の高い断層沿いの地域の地震動の方が相対的に確率が高くなる様子が見られます。例えば、震度 6 強以上の図では、糸魚川－静岡構造線断層帯や南海トラフ等に沿う地域で相対的に確率が高くなっています。



モデル計算条件により
確率ゼロのメッシュは
白色表示されています。

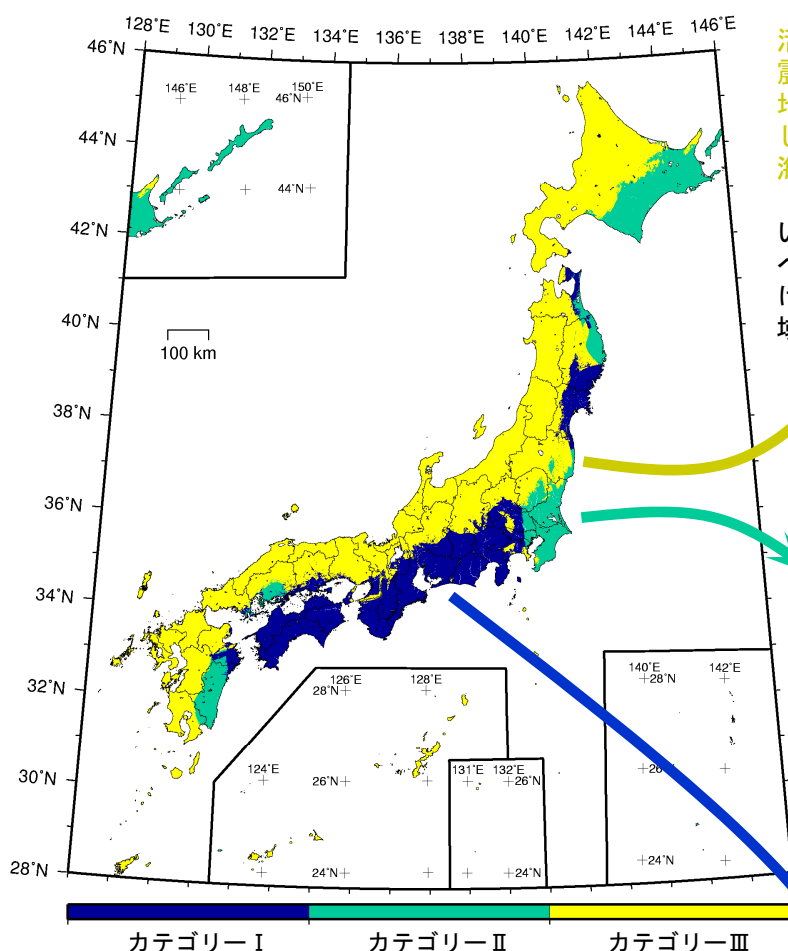


関連説明→ 解説編－29～32, 40～46

最大影響地震カテゴリー

どのような地震に対してどのように備えるべきか

地震カテゴリー（解説編－12 参照）ごとに地震動の超過確率を求めた上で、各地で最も影響の大きな地震カテゴリー（最大影響地震カテゴリー）によって色分けした地図を作りました。この図を見ることにより、どの地域でどのような地震に対してどのように備えるべきか、地域特性を踏まえた備えに役立てていくことが出来ます。



今後 30 年間に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる
可能性の最も高い地震カテゴリー

カテゴリーⅢ

活断層など陸域と海域の浅い地震（再来間隔が数千年オーダーの地震、および震源断層を予め特定しにくい地震のうち、陸域と周辺海域の地震）

いわゆる低頻度大災害に注意すべき地域で、甚大な被害を極力避けるように備える必要のある地域です。

カテゴリーⅡ

海溝型地震のうち震源断層を特定しにくい地震（震源断層を予め特定しにくい地震のうち、プレート間地震とプレート内地震）

地震の発生頻度が比較的高い地域なので、こうした経験を十分に生かすことによって地震を良く知り、将来の大地震に日頃から備えていきたい地域です。

カテゴリーⅠ

海溝型地震のうち震源断層を特定できる地震（震源断層が予め特定でき、再来間隔が数百年オーダーの地震）

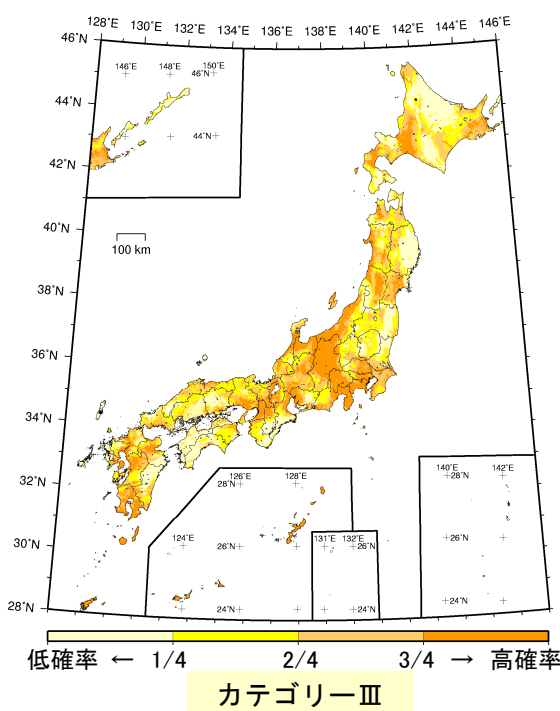
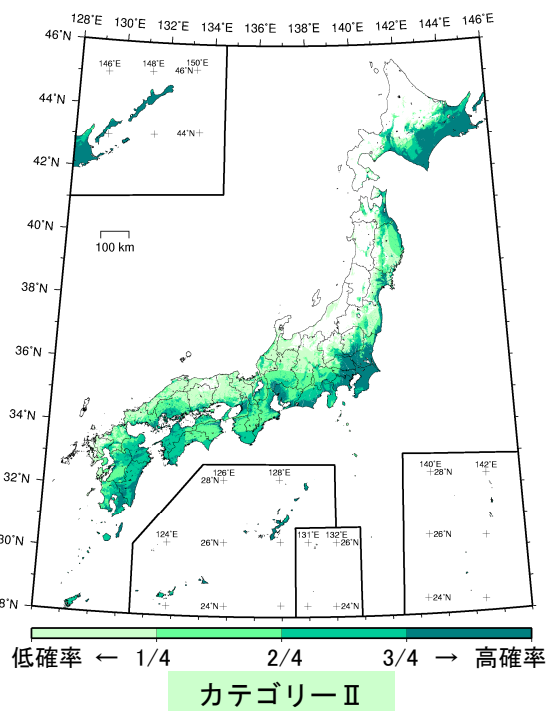
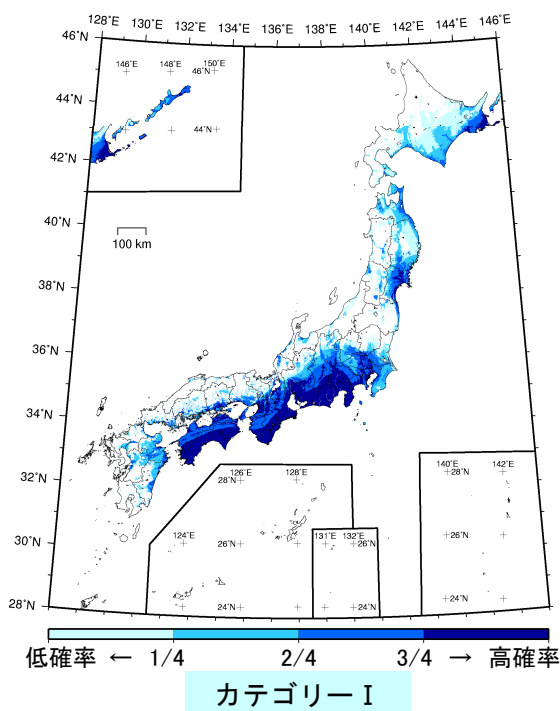
影響の大きな地震像が明瞭で、影響を受ける範囲も広いので、まずそのような具体的な地震の発生を前提とした備えを考えていくべき地域です。特に巨大地震の場合には、それに先立って周辺各地で活発化する地震や、直後に押し寄せる津波、数多くの余震にも、注意が必要です。

関連説明→ 解説編－12～15, 35～39, 41, 45

各地震カテゴリーの確率論的地震動予測地図

各地震カテゴリーの今後 30 年間に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率の四分位表示

各地震カテゴリー毎に、各地域の地震動に及ぼす影響を全国の中で相対的に見るために、全国の全ての評価メッシュを地震動の発生確率の大きなものから順に並べた上で、個数で四等分して濃淡表示しました。色の濃い地域では、その地震カテゴリーによる影響が全国の中で見ても相対的に大きいと言うことが出来ます。



カテゴリー I

海溝型地震のうち震源断層を特定できる地震

震源断層が大規模で、広い範囲で強い揺れが生じるため、発生確率の高い地震の場合、確率論的地震動予測地図への影響が非常に広域に及びます。

カテゴリー II

海溝型地震のうち震源断層を特定しにくい地震

中小規模の地震をも含めて発生頻度が比較的高くなる特徴があり、特に、規模の大きな地震の場合、震源近傍では震度 6 強以上となる可能性があります。

カテゴリー III

活断層など陸域と海域の浅い地震

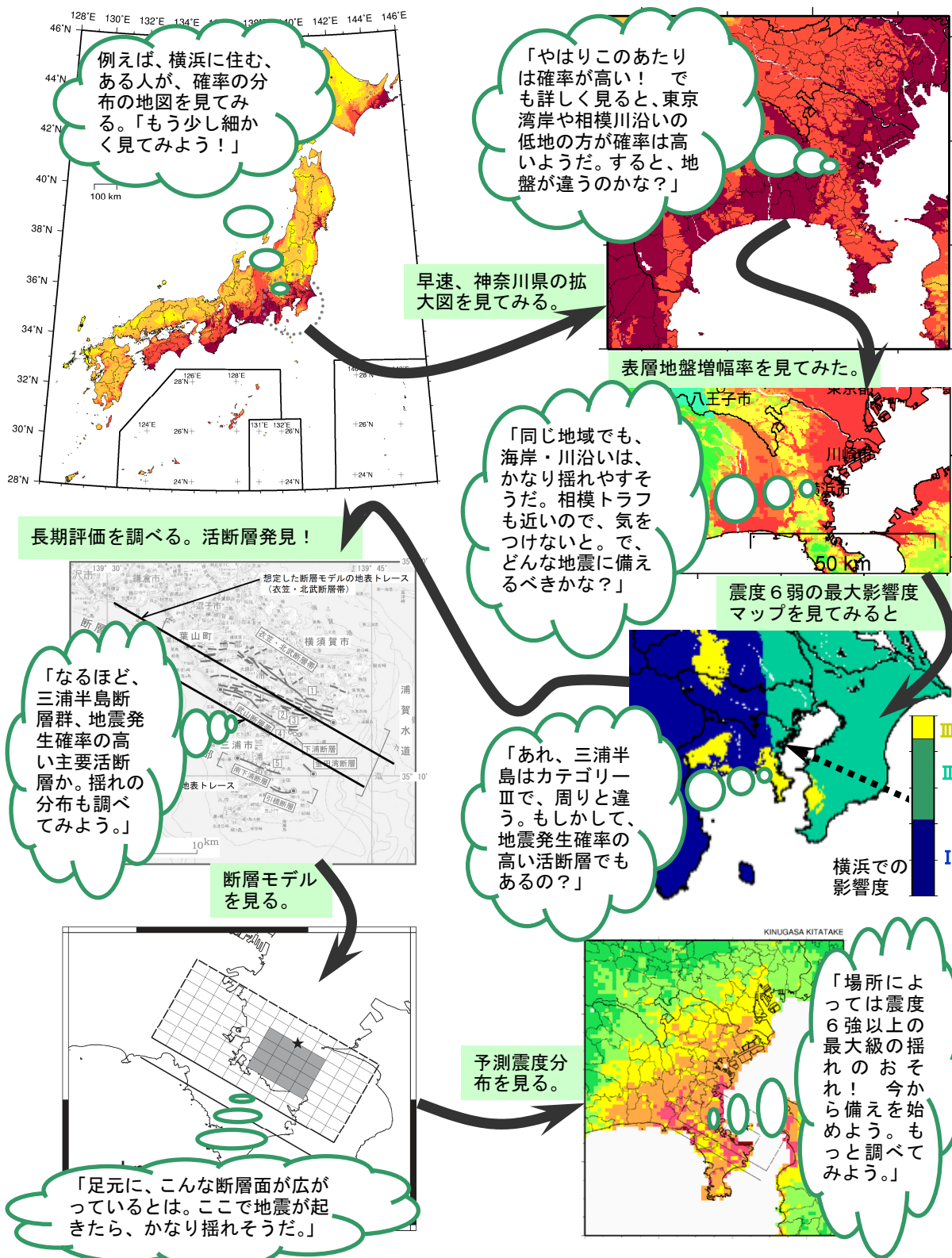
発生頻度の低い地震や震源断層を予め特定しにくい地震がありますが、震源が非常に浅いので、大規模な地震の場合、震源近傍では震度 6 強以上となる可能性があります。

※モデル計算条件により確率がゼロのメッシュは、四分位の対象外として、白色に表示されています。

関連説明→ 解説編-12~15, 35~39, 41, 45

地震動予測地図を通して地震を知り地震防災に役立てる

いろいろな種類の地図を使いこなして備えるべき地震を知り地震防災に役立てる



更に詳しくは、地震調査研究推進本部 (<http://www.jishin.go.jp/main/index.html>) や 防災科学技術研究所 地震ハザードステーション J-SHIS (<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>) を御参照下さい。

課題と将来展望

これからの取り組みについて

地震調査研究推進本部では、様々な議論を積み重ねながら、地震動予測地図の一層の改良に向けて絶えず検討を進めています。この度ここに公表する全国地震動予測地図は、近年の調査・観測・研究の進歩を反映した現時点での最新の成果としてまとめられたものです。

実際に膨大な検討を進める上ではいろいろな問題があるため、それらの制約の中で慎重な判断を積み重ねていますが、大規模な地震は稀な自然現象であることもあって以下に列挙するような将来への課題も数多く残されています。地震調査研究推進本部が平成 21 年 4 月にまとめた「新たな地震調査研究の推進について―地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策―」でも、地震動予測地図の高度化が今後の課題として掲げられており、新たな知見による手法の改良等、今後一層の取り組みが必要と考えています。

★ 調査・観測・研究

調査・観測・研究をしっかり進めることは、全ての基本です。本検討を推進出来たのは兵庫県南部地震以降の全国的な調査・観測の強化とそれを踏まえた研究があったからこそで、今後とも、その一層の充実を図る必要があります。また、今まで十分に進んでいない海域活断層の調査や、強震動を大きく支配する地下構造の調査等を進める必要があります。表層地盤増幅の評価に必要なデータと情報の開示や共有化を進めるべきでしょう。

★ モデル化

ここで用いられている様々なモデルは、現時点で得られた知見を反映させ専門家の審議を経たものですが、必ずしも完成されたものではなく、今後とも引き続き改良を図っていく必要があります。例えば、地下構造モデルについて、地下構造探査の成果を順次反映させていくことはもちろん、実際の地震観測記録をより良く説明するようにモデルを改善していく必要があります。海溝型地震については、近年の新たな知見に基づいて震源のモデル化を見直す必要性が指摘されており、また、関東地震の直前一世紀間に首都直下地震が活発化したり、東南海・南海地震の間接的な影響により周辺各地に直下地震が起こるという知見など、地震活動相互の影響をモデルに取り込むこと等も今後の課題です。海域活断層についても、調査結果を踏まえて沿岸活断層の海域延長部や沖合の海溝型地震との関連を含めてモデル化していくことが必要ですし、海溝型地震に関する近年の新しい研究成果を踏まえて評価を見直すことも必要です。内陸地震についても、長大断層や孤立した短い断層のモデル化や、活断層以外の地形情報等を多面的に考慮してひずみ集中帯等の伏在断層を評価することなどは、未解決の課題です。

★ 評価の高度化

常に最新の調査・観測・研究の成果を踏まえて地震動予測手法と地震動予測地図の高度化を目指すことが非常に重要です。詳細法による地震動評価では、例えば、断層破壊伝播が一様ではない実状等を考慮することにより地震動予測手法の一層の高度化を図ること等が考えられますし、簡便法による地震動評価でも、例えば、逆断層の上盤効果や地域性を考慮した距離減衰式の改良とそのばらつきの把握を進めること等が考えられます。二種類の地震動予測地図の融合を図って共通の手法による地震ハザード評価を目指すことも、将来の重要な課題です。

★ 地震動予測地図の利活用

地震動予測地図の普及広報と共にニーズを把握して利活用へ橋渡しすることも重要です。地震調査研究推進本部では、上述の新しい総合的かつ基本的な施策の下で、今後も最新の調査・観測・研究成果に基づいて諸検討を進め、その成果をわかりやすい形で広く提供し、安全・安心な社会の実現に役立てていきます。

