資料 成１６－（２）

「成果を社会に活かす部会」検討状況報告（平成１５年８月２６日）の提案に対する検討状況

平成 16 年６月３日

１．背景

「成果を社会に活かす部会」の検討状況報告（－地震動予測地図を社会に活かしていくために）（平成 15 年８月 26 日）において、調査研究成果の発表方法、活用方策に関して部会より提案がなされた。

今回、提案された項目について検討状況をとりまとめた。

２．部会から提案内容

(1)調査研究成果の発表方法に関する提案

①地震動予測地図で示された情報の発表方法の工夫

②長期評価の成果の有効な発表

③調査研究成果に関する用語の整理

(2)調査研究成果の活用方法に関する提案

①活用主体に応じた活用例

②地震動予測地図の工学分野への活用

③地域社会の防災力の向上のための取り組み

（別添資料１：平成 15 年８月 26 日報告書抜粋）

３．提案に対する検討状況

(1)調査研究成果の発表方法に関する提案に対する検討状況

①地震動予測地図で示された情報の発表方法の工夫

地震調査研究推進本部において評価、公表した確率論的地震動予測地図およびシナリオ地震地図については、ホームページに掲載され、報告書や図面をダウンロードすることができる。しかしながら、利用の観点から、詳細な地点ごとのデータ等の公開が求められている。

防災科学技術研究所において地震動予測地図公開システムを開発中であり、公開するデータとシステムインターフェースについて検討を進めている（別添資料２参照）。本システムは本年度中に公開を目指して開発を行っており、公開 Web は防災科学技術研究所のサーバーに置かれるものの、利用者からは推本のホームペ

ージよりアクセスできるようにする。また、公開 Web のみならず、ＣＤやＤＶＤで配布できるようにもする。

②長期評価の成果の有効な発表

これまで部会の提案に基づき、活断層の長期評価では「高い」、「やや高い」といった定性的な表現を確率値と組み合わせることで、発生確率が低い値のものに対して安心情報と受け取られないようにし、公表している。

今回、確率論的地震動予測地図の試作版では「今後 30 年間で震度６弱以上になる確率の地図」では、確率値を５段階のランク分けで表示しているが、確率論的地震動予測地図においても定性的な表現を確率値とともに組み合わせることを検討した（別添資料３参照）。

③調査研究成果に関する用語の整理

前回の部会において示した用語説明について、部会の意見を踏まえて見直しを行った（別添資料４参照）。

(2)調査研究成果の活用方法に関する提案

地震動予測地図の工学分野への活用については、現在、防災科学技術研究所地震動予測地図工学利用検討委員会（委員長：亀田弘之京都大学名誉教授）において検討がなされているところである。

これら(2)の３つの提案は確率論的地震動予測地図を活用されるためには重要なことであり、(1)の発表方法や利用者の意見、防災科研の委員会の検討を踏まえ、今後、作成する報告書に盛り込んでいく予定である。

別添資料１

「成果を社会に活かす部会」の検討状況報告
－地震動予測地図を社会に活かしていくために－
（平成15年８月26日部会報告の抜粋）

３．調査研究成果の発表方法に関する本部会からの提案

本部会では、以上の課題を踏まえつつ、長期評価、強震動評価、及びこれらを含む評価結果の集大成としての地震動予測地図などの調査研究成果の発表方法について、以下のような改善点を提案する。

（１）地震動予測地図で示された情報の発表方法の工夫

地震動予測地図の発表の際には、国民が自己の住む地域がどのような被害に遭う可能性があるか想定できるような情報の発表、換言すれば、国民が自分や自分の地域の問題として被害を想定しうるような情報の発表のあり方を考える必要がある。

また、地震動予測地図についても、確率論的地震動予測地図のみを発表した場合には、例えば当該地震についての発生確率の見かけ上の低さが原因で危険性が看過されることが避けられないため、シナリオ型地震動予測地図と必ず併用して発表することを心がける等、地震の危険性について国民に正しい認識を持ってもらう方策を、下記（３）における用語の整理と併せて、早急に検討、整理する必要がある。

また、地震調査研究推進本部のホームページにおいて、これらの地震動予測地図に関する情報とともに、国民が自身の被害を想定できるのに役立つコーナーを用意しておくことも、今後検討すべきである。

（２）長期評価の成果の有効な発表

活断層に起因する地震に関する長期評価結果を発表する際、地震発生可能性については、今まで提示してきたランク分けがあくまで主要９８断層帯内での相対的な比較であって、発生可能性の大小に関し国民が必ずしも明確に想起し得なかったことにかんがみ、今後、比較可能な形で適当な事例を併せて示すなど、一層工夫をしていくべきである。一例として、交通事故や火災など身近で発生する危険な現象の発生確率との比較を行うことが有効であると考えられる（交通事故で負傷する３０年確率は約２０％、火災に罹災する３０年確率は約２％等）。一方、長期評価のうち、震源となる活断層の位置への注意喚起も防災上重要であり、その効果的な方策についても検討する必要がある。

（３）調査研究成果に関する用語の整理

用語の整理を行う際には、調査研究成果に関する情報として少なくとも以下の３種類があることを踏まえて、当該用語がこれらのうちのどの情報に属するか、明確化を図るなどの工夫が必要である。

なお、用語の整理については、専門的観点だけでなく、一般国民に分かりやすい、防災行動を促す、といった観点からの検討を行うことも重要である。

＜調査研究成果に関する情報の区分＞

① 地震の発生可能性に関する情報

地震調査委員会が公表している活断層や海溝型地震に関する長期評価が代表的なもの。震源となる断層の形状や過去の活動履歴を評価し、地震の発生可能性を確率で表示している。

② 地表の震度予測に関する情報

地震調査委員会が公表している強震動評価が代表的なもの。①で得られた震源となる断層の特性のほか、地下の地震波速度構造などを用いて、地表のどの部分でどの程度の揺れが生じるかを推定している。①が地震発生の確率を含むため、成果としては、

ア）揺れの大きさとそのような揺れが発生する確率を表示した図（確率論的地震動予測地図）

イ）特定の震源に起因する揺れ（の最大）を表示した図（シナリオ型地震動予測地図）

の二種類がある。

③ 被害予測に関する情報

②を基に、建物等の耐震性、地盤脆弱性などから、被害を予測するもの。二次災害の想定が含まれることも多い。地震調査研究推進本部等の調査結果を基に防災機関において検討すべきものである。

４．調査研究成果の活用方策に関する本部会からの提案

国民に正しい危機意識を持たせその防災行動を促すためには、発表済みの長期評価や地震動予測地図等の研究成果に関する情報を種々の局面で活用し、国民が日常的に地震を意識する機会を増大させることが有益である。

ただし、発表された成果が効果的に活用されるためには、精粗さまざまな情報を活用するに際し、どのような注意が必要かについて検討の上、その広報を併せて行っていく必要がある。

（1）活用主体に応じた活用例

調査研究成果は、公的機関、個人、企業等、活用主体に応じて、活用方法が異なると考えられる。また、公的機関の中でも、たとえば、市町村では地域住民の防災意識の涵養に重点を置く傾向があり、都道府県では広域防災拠点施設の建設等、より多様な活用例が見られるなど、活用方法が異なる。活用の促進を図るためには、活用主体ごとの特徴を踏まえることが必要である。

①公的機関による活用例

・調査観測の重点化・強化などの地域指定

・重点的に対策を行うべき地震（活断層）の順位付け

・防災経費の費用対効果の議論

・細密地震動予測マップ（注：想定した規模の地震が発生した場合に、作成対象地域の予想震度がどの程度になるのかをきめ細かく（数十m－街区単位－）示

した図。）の作成
・学校施設その他の主要な建築物や土木構造物の耐震強化
・危険度が高いと考えられる場所における規制政策（土地利用や建築制限等）

② 個人や企業による活用例
・個人による家屋の耐震改修・補強、防災訓練への参加、防災用品の準備等防災行動の推進
・地震保険への加入の促進、地域差を考慮した地震保険料率の再検討
・強い揺れの予想される地域、地震発生危険度の高い地域における立地回避

特に、②において住民啓発の効果を上げるには、耐震補強の営業や防災用品の販売時に啓発資料として研究成果に関する情報を使ってもらう、警備会社等の安全関係企業、都市計画（地域開発）コンサルタント会社等が地震情報関係の業務を行うなど、調査研究成果に関する情報を民間企業に使ってもらえるような工夫を講じることが有益である。

（2）地震動予測地図の工学分野への活用

地震動予測地図を含む調査研究成果は、地震防災対策に直接活用できる場合もあるが、その成果が工学的な応用を経てはじめて地震防災対策に結びつくことも多い。このように、調査研究成果を具体的な地震防災対策に役立てていくためには、施設や構造物の耐震性の向上に関する地震防災工学の果たす役割が極めて重要である。既に本部会と連携しつつ、防災科学技術研究所地震動予測地図工学利用検討委員会において、強震動予測や地震動予測地図等の調査研究成果が工学的に持ちうる意義、工学分野への活用可能性等に関する検討が開始されているが、地震動予測地図の完成を視野に入れ、今後とも詳細な検討を重ねることが必要である。

（3）地域社会の防災力の向上のための取り組み

地震動予測地図をはじめとする調査研究成果を行政・個人・企業などが積極的・持続的に活用し、それによって地域の防災意識の高揚や防災力の向上に結びつけるような制度的な手当てが必要である。具体的には、特定の地域をモデル的に選定して、今までの調査研究成果の活用を促進し、もって地域の防災力の高度化に寄与するような仕組みを構築すべきである。また、地震動予測地図に示された情報を、ある地域における防災対策実施状況や防災啓発の浸透度等、地域における災害対応力（地域防災力）の評価を行う際の基礎資料として活用することも有益である。

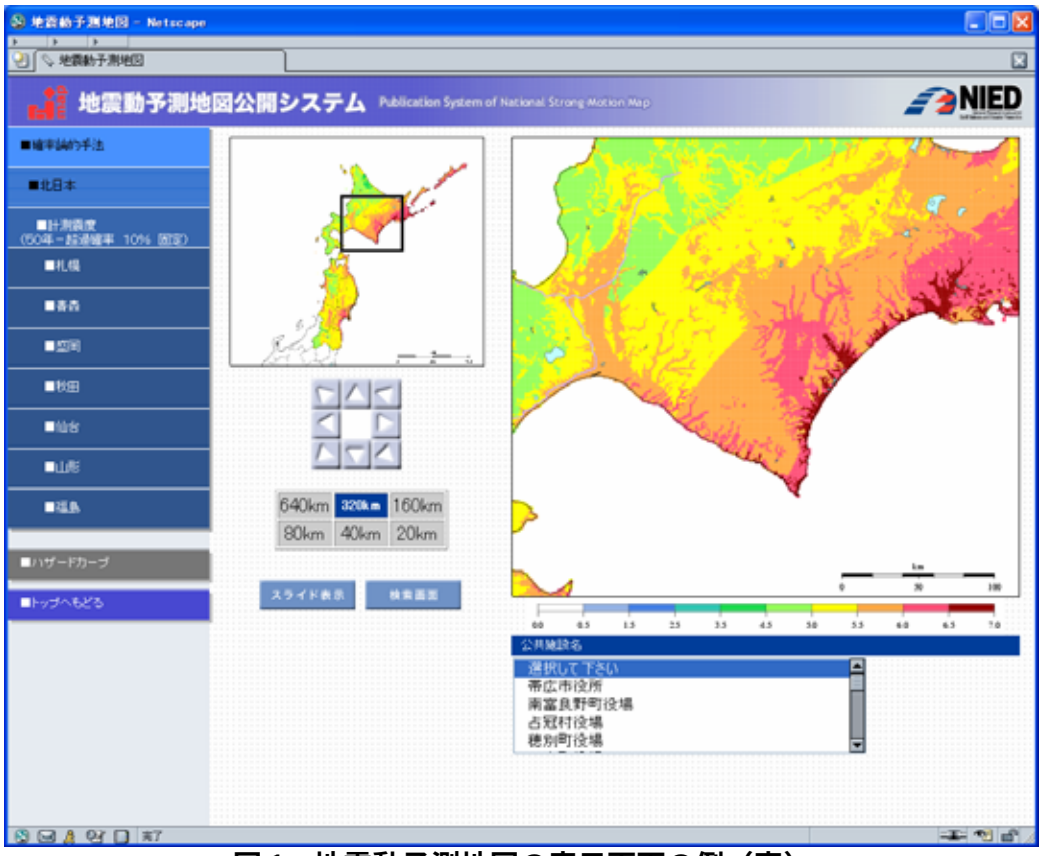


図１　地震動予測地図の表示画面の例（案）

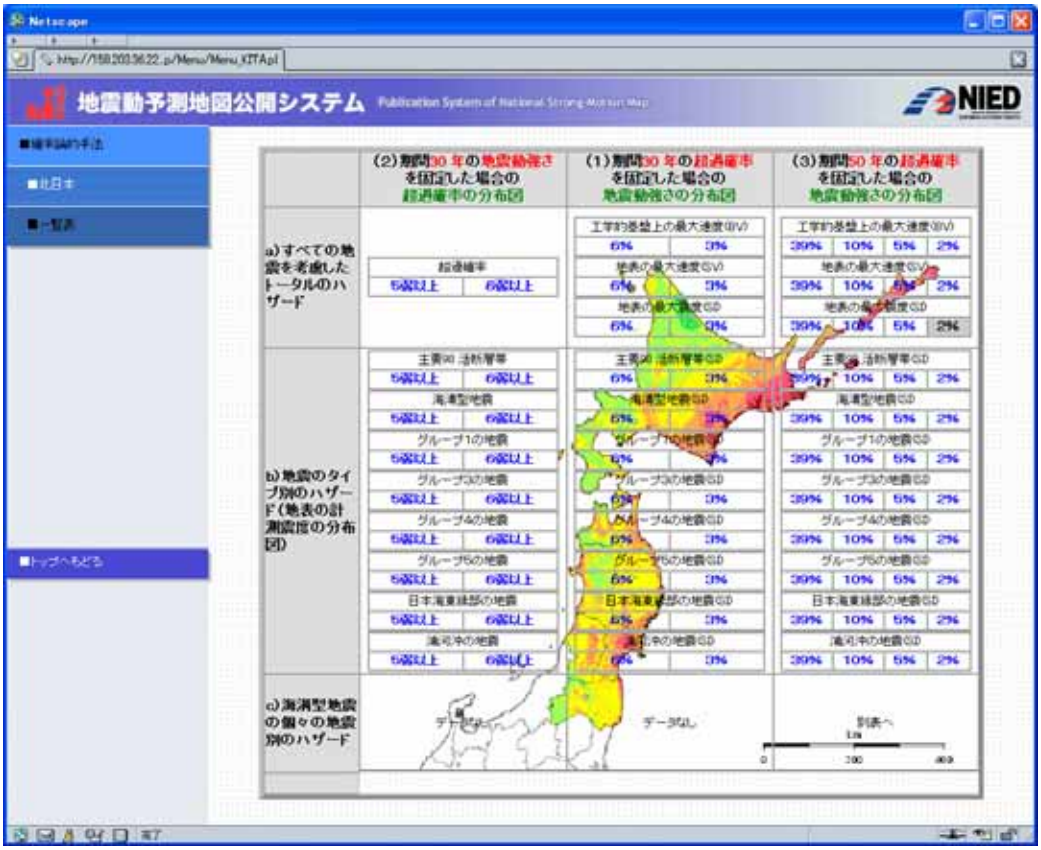


図２　確率論的地震動予測地図の一覧表と図面表示の例（案）

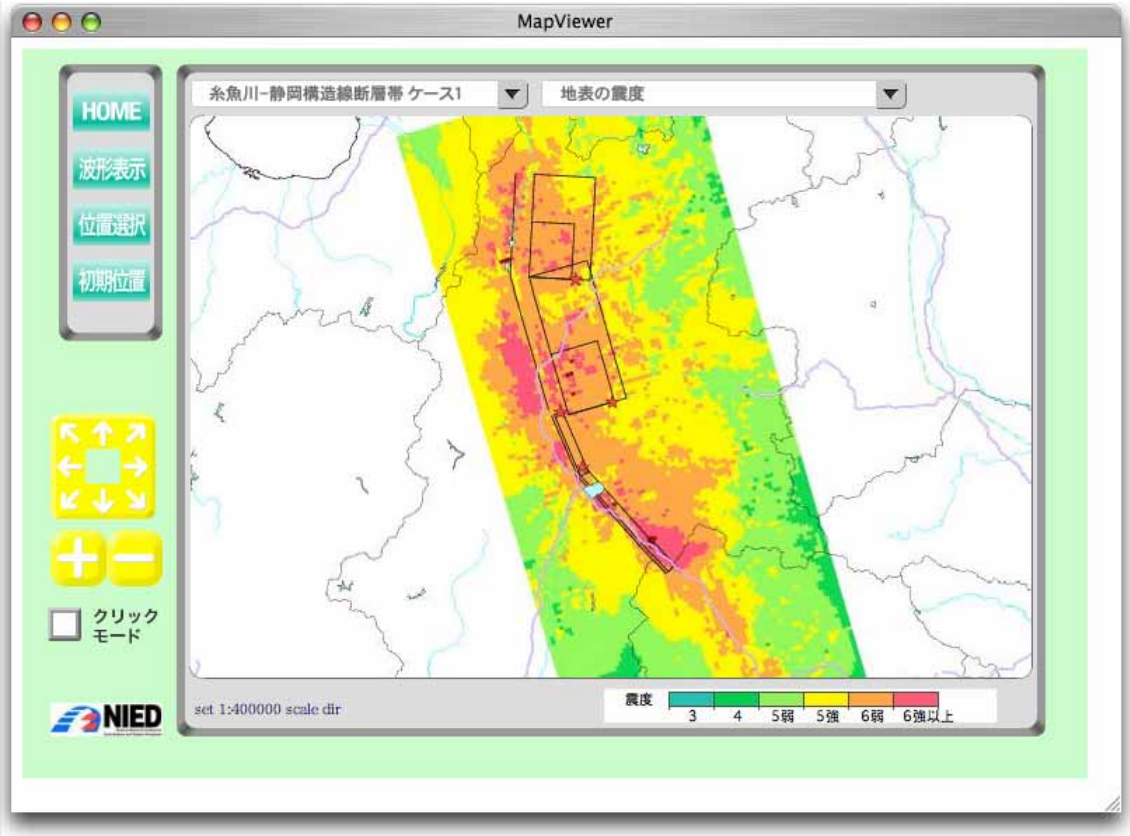


図 3　シナリオ地震地図の震度分布表示の例（ローカル版）（案）

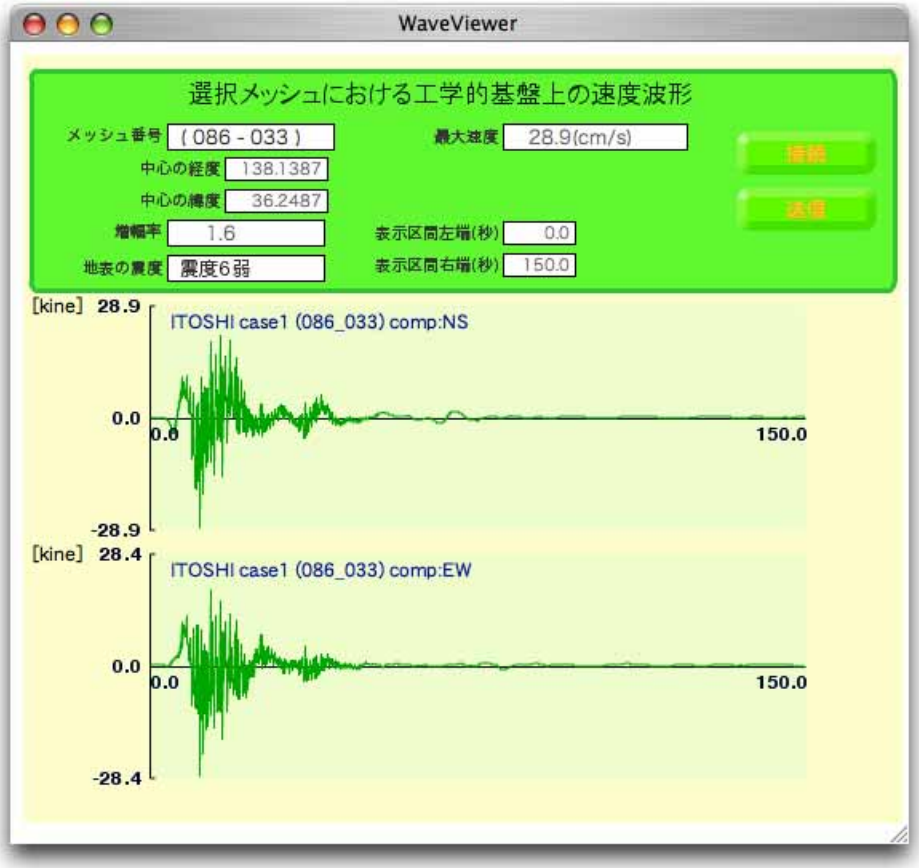


図 4　シナリオ地震地図上の１地点における波形や震度情報の表示例（案）

確率論的地震動予測地図で示される「強い揺れに見舞われる確率」の一般向け定性的表現について

（１）検討の背景

・確率論的地震動予測地図の試作版公表において，「今後 30 年間で震度 6 弱以上になる確率の地図」の表示は確率値を示した 5 段階のランク分けで表示している．

・西日本試作版公表後，マスコミから 5 段階のランク分けの意味とその数値をどのように理解して受け止めればよいのかという問い合わせがあった．

・政策委員会成果を社会に活かす部会において，活断層の地震発生確率の低さが原因で危険性が看過されることのないよう，地震の危険性について国民に正しい認識を持ってもらう方策の検討が必要との提案がなされている．

・活断層の長期評価では，部会からの指摘にもとづき，地震の発生可能性の公表にあたり確率値とともに「高い」「やや高い」といった定性的表現を組合せることで，見かけ上低い値で示された発生確率が「安心情報」と受け取られないようにしている．

・防災科研地震動予測地図工学的利用検討委員会から，活断層の地震発生確率は確率論的地震動予測地図における地震動の超過確率に直接影響することから，一般向けの資料においては長期評価と同趣旨の検討を行うべきであるとの提言があった．

・以上の状況を踏まえ，確率論的地震動予測地図においても一般向けの資料において確率値とともに定性的表現を組み合わせることを検討する．

（２）検討内容

図はいずれも今後 30 年間に震度６弱以上の揺れに見舞われる確率を表示した地図で，案１～案４はランク分けの区分と定性的な表現を変えたものである．

各案の左側の図は，試作版で示されている，確率値を表示した地図である．

案１：５段階のランク分けで，震度６弱以上になる危険度のレベルを，確率値が高い方から「レベル５」～「レベル１」としたもの※．

レベル５：30 年超過確率 26%以上（再現期間約 100 年以下に相当）

レベル４：30 年超過確率 6%以上 26%未満（再現期間約 100 年超～約 500 年に相当）

レベル３：30 年超過確率 3%～6%（再現期間約 500 年超～約 1000 年に相当）

レベル２：30 年超過確率 0.1%～3%（再現期間約 1000 年超～約 3 万年に相当）

レベル１：30 年超過確率～0.1%（再現期間約 3 万年超に相当）

長所：従来示してきたランク分けと合致し，各ランクは確率値との対応がつく．

短所：直接的には危険度の高低がわからないので，交通事故や火災の罹災確率などとの比較によって理解してもらう必要がある．

※気象庁の「火山活動度レベル」では火山活動の程度と防災対応の必要性を０～５の６段階の数値で表している（表１）．

案２：５段階のランク分けで，震度６弱以上になる危険度の相対的表現を，確率値が高い方から４ランクまでを「極めて高い」～「やや高い」と示したもの．

極めて高い：30 年超過確率 26%以上（再現期間約 100 年以下に相当）

かなり高い：30 年超過確率 6%以上 26%未満（再現期間約 100 年超～約 500 年に相当）

高い　：30 年超過確率 3%以上 6%未満（再現期間約 500 年超～約 1000 年に相当）

やや高い：30 年超過確率 0.1%以上 3%未満（再現期間約 1000 年超～約 3 万年に相当）

※最下位ランクについてはコメントしない．主要 98 活断層の長期評価では 3%以上を「発生確率が高い」，0.1～3%を「発生確率がやや高い」としているが，0.1%未満についてはランクに関するコメントをしていない．

長所：従来示してきたランク分けと合致し，各ランクは確率値（再現期間）との対応がつく．

短所：「3%以上 6%未満」は「高い」という絶対的な表現と受け取られる可能性がある．

案３：５段階のランク分けの相対的表現を「高い」～「低い」の５ランクで示したもの．

高い　　：30 年超過確率 26%以上（再現期間約 100 年以下に相当）

やや高い　：30 年超過確率 6%以上 26%未満（再現期間約 100 年超～約 500 年に相当）

中程度　　：30 年超過確率 3%～6%（再現期間約 500 年超～約 1000 年に相当）

やや低い　：30 年超過確率 0.1%～3%（再現期間約 1000 年超～約 3 万年に相当）

低い　　：30 年超過確率～0.1%（再現期間約 3 万年超に相当）

長所：従来示してきたランク分けと合致し，各ランクは確率値（再現期間）との対応がつく．

短所：「3%以上 6%未満」は「高い」という絶対的な表現と受け取られる可能性がある．さらに「やや低い」「低い」という表現は「安心情報」と受け取られる危険性がある．

案４：確率値の上位から１／４ずつに４段階でランク分けしたもの．

極めて高い：30 年超過確率が上位１／４に含まれるもの．

高い　　：30 年超過確率が上位１／４～２／４に含まれるもの．

やや高い　：30 年超過確率が上位２／４～３／４に含まれるもの．

※最下位ランクについてはコメントしない．

長所：ランクの分け方は相対的であり，単純で理解しやすい．

短所：各ランクと確率値との対応が一対一ではつかない．全地点の確率値がどのような分布になるかによって変わるため，直接的にはわからない．

西日本試作版では全 129,065 地点を１／４ずつに分割したときの各ランクの確率値は以下のとおり．

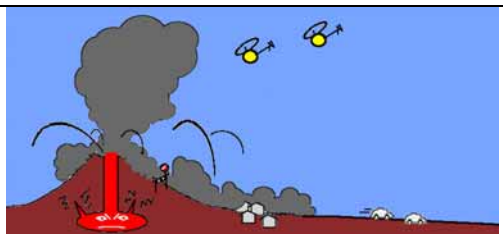
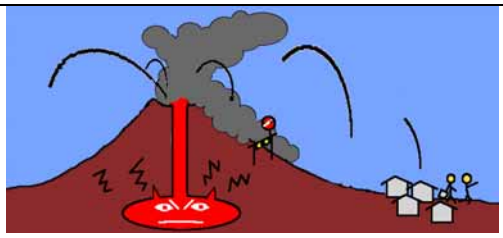
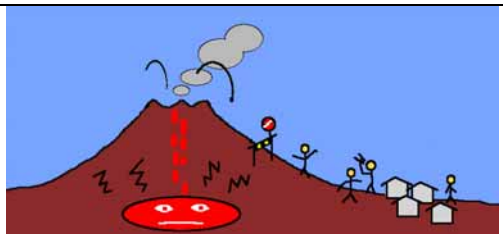
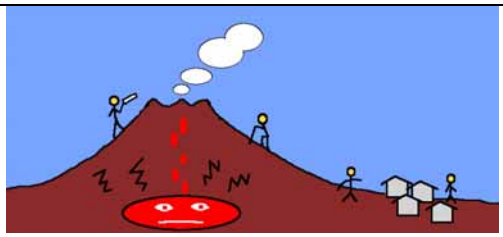
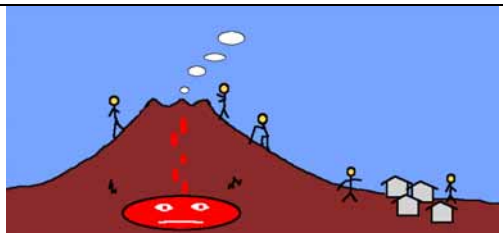
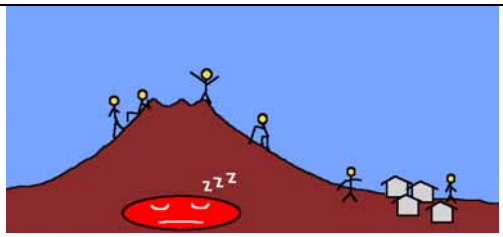
極めて高い：１３.３％以上

高い　　：１.９５％以上１３.３％未満

やや高い　：０.４９％以上１.９５％未満

表１　火山活動度レベルの区分け

（気象庁ホームページ：火山の資料，火山活動度レベルの解説資料２より）

レベル５　極めて大規模な噴火活動等 広域で警戒が必要	
レベル４　中～大規模な噴火活動等 火口から離れた地域にも影響の可能性があり，警戒が必要．	
レベル３　小～中規模噴火活動等 火山活動に十分注意する必要がある．	
レベル２　やや活発な火山活動 火山活動の状態を見守っていく必要がある．	
レベル１　静穏な火山活動 噴火の兆候はない．	
レベル０　長期間火山の活動の兆候がない	

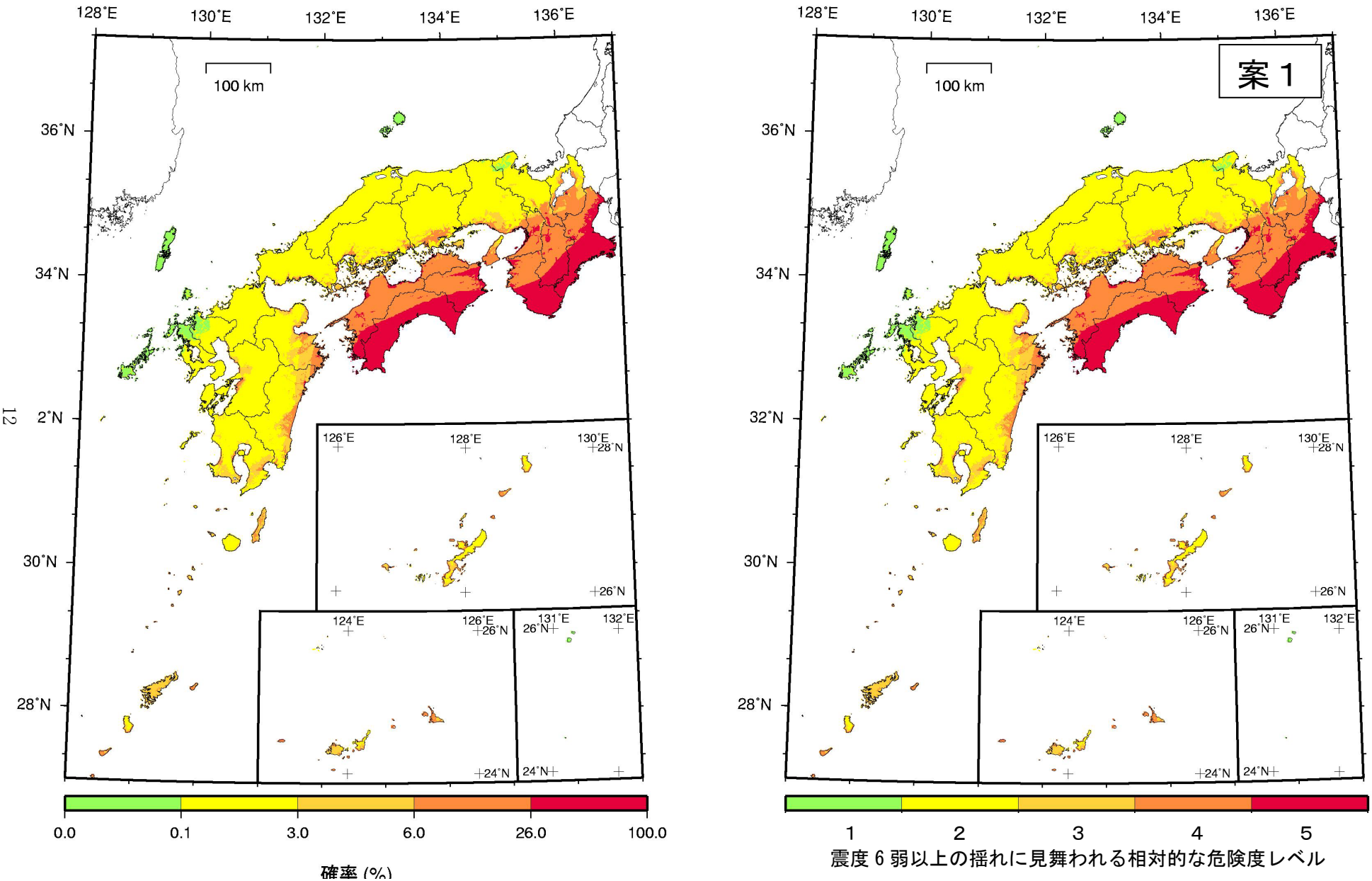


図１　今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率の地図（左：従来，右：定性的表現案１）

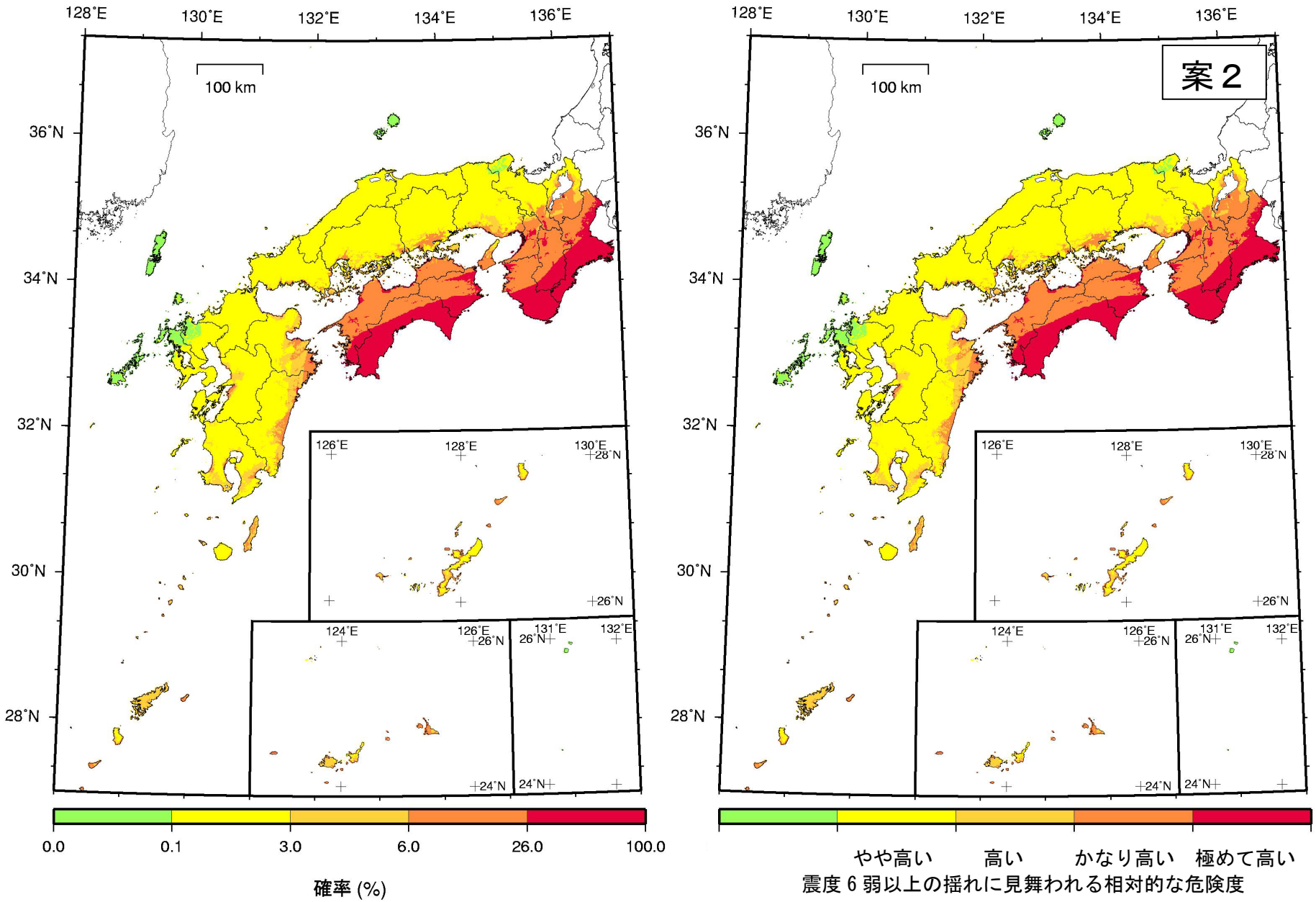


図２　今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率の地図（左：従来，右：定性的表現案２）

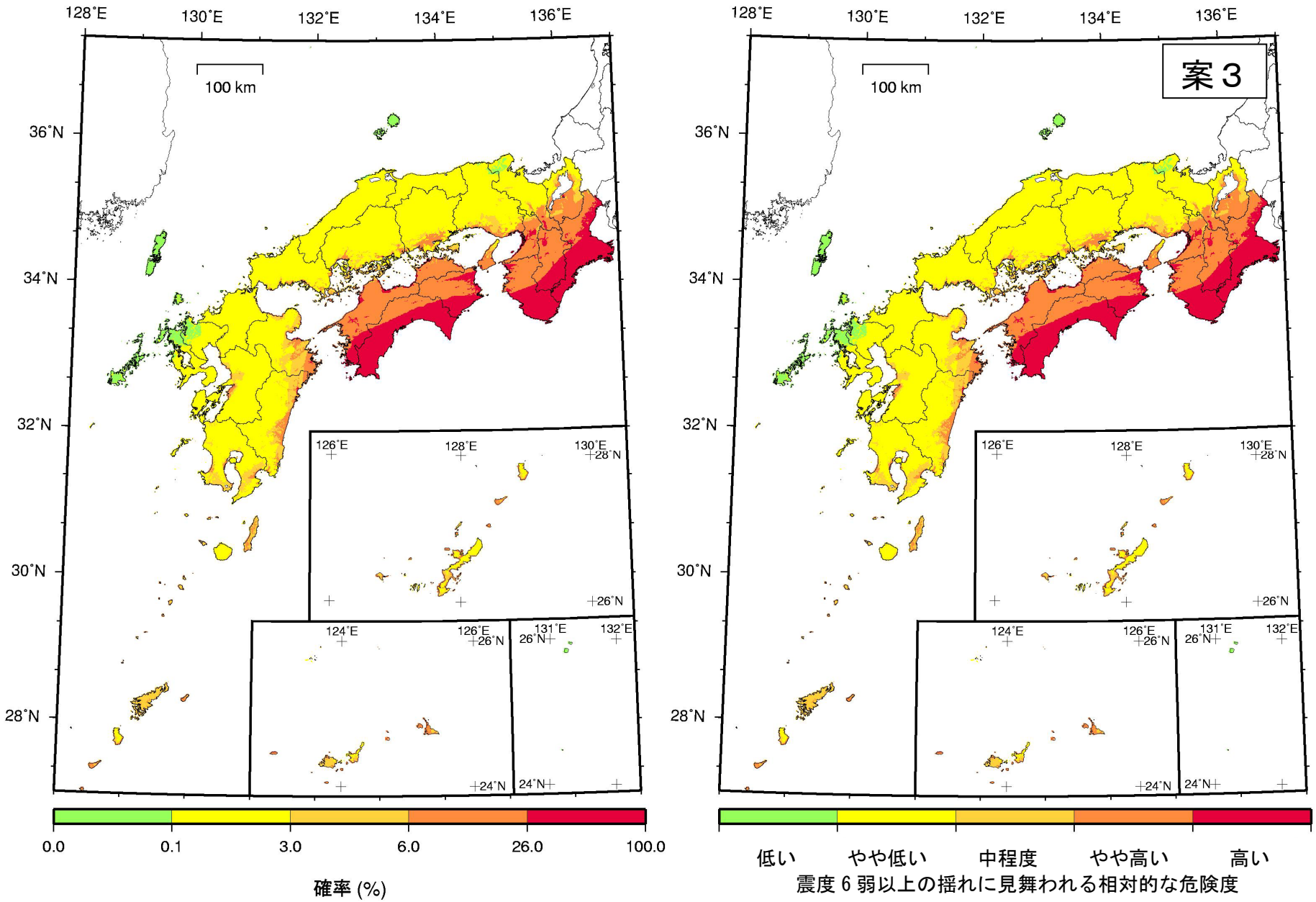


図３　今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率の地図（左：従来，右：定性的表現案３）

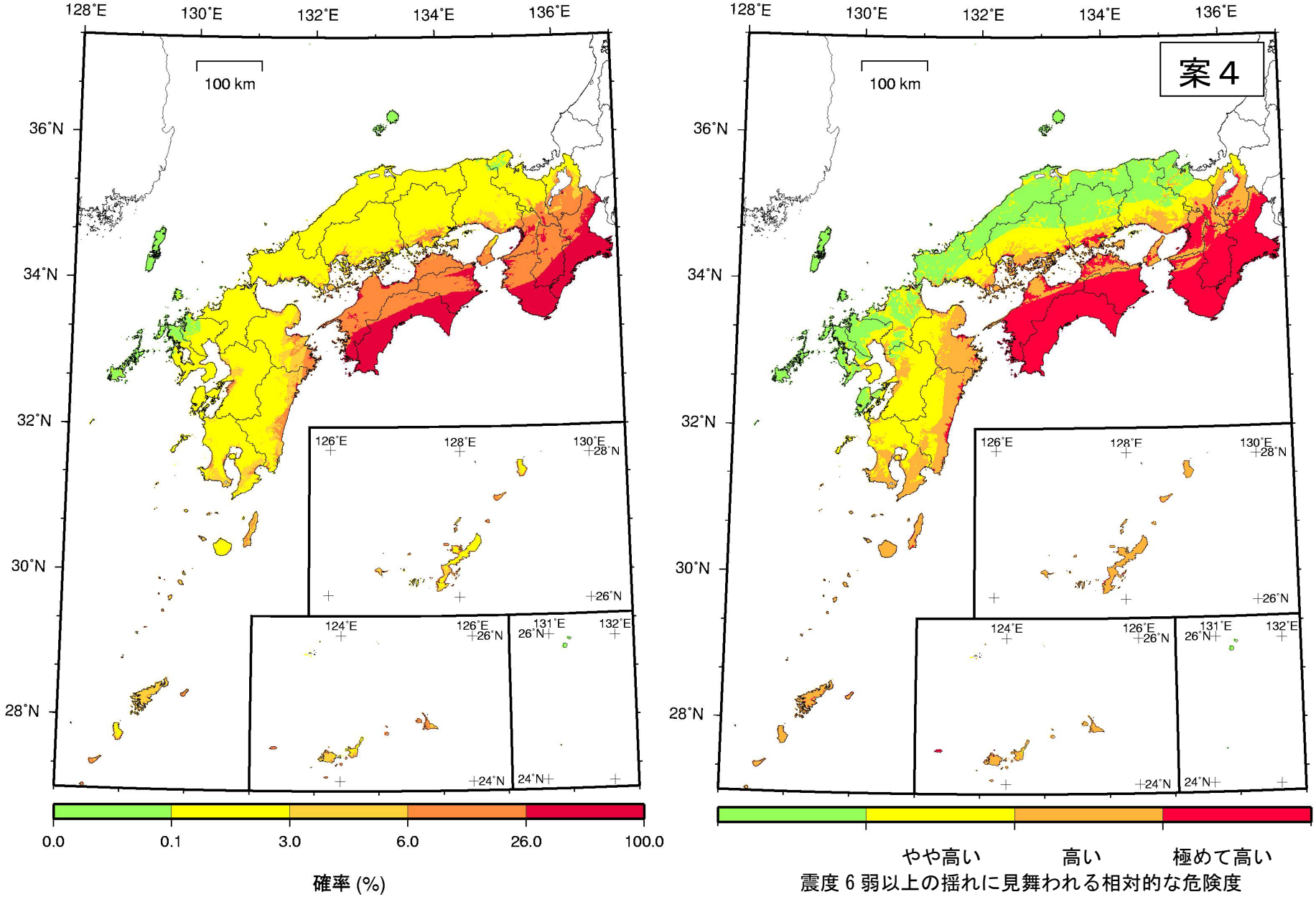


図４　今後 30 年以内に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率の地図（左：従来，右：定性的表現案４）

別添資料４

地震動予測地図に係わる用語説明

前回部会における指摘事項と修正点
○「地震ハザード」に３つの定義があるが、それぞれの具体例を挙げたほうがよい。
　→例を追記した。
○「地震危険度マップ」は「地震危険度」の定義によっていろいろある。地震動予測地図であれば「地震動の危険度マップ」などとすべきではないか。
　→「地震動の危険度マップ」という言葉は一般に用いられておらず、新たに用語として作ることは好ましくない。誤解を避けるため「地震危険度マップ」という表現は用いないことにする。
※その他、強震動評価部会において記述の修正を必要に応じて行った。

【地震動・強震動】
　地震が起こることによって生じる地面あるいは地中の揺れを地震動という。地震の震源で発生した振動は地震波として地中を伝わり、その結果地面が揺れる。被害をもたらすような強い地震動を特に強震動というがその定義は必ずしも一定ではない。

〔補足〕「あっ、地震だ！」のように日常用語として使う「地震」は、人が感じた大地の揺れを意味することが多いが、例えば「地震の分布」の「地震」は、これとは違った意味で用いられている。後者の意味での「地震」は、大地に揺れをもたらす源のことで、地下で発生した岩石の破壊（ずれ）現象のことをいう。これと区別するために前者を「地震動」と使い分ける。

【地震動予測地図】
　地震が発生したときに、対象としている地域各地を襲うであろう地震動の強さを予測した地図。大別して次に示す「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」（シナリオ地震の地震動予測地図）の 2 種類に分類される。地震調査研究推進本部で作成する（した）「全国を概観した地震動予測地図」は、それら 2 種類の性質の異なる地図からなる。

【確率論的地震動予測地図】
　対象地域に影響を及ぼす地震全てを考慮し、地震発生の可能性と強震動評価の不確定性を確率論的手法を用いて評価し、将来予想される地震動の強さを、確率を用いて表現した地図。地震工学・地震学分野で「確率論的地震動ハザードマップ」と呼ばれるものに相当する。

〔補足〕対象としている「期間」、「地震動レベル」、「確率」の３つのパラメータのうち、２つを固定して残り１つのパラメータを等値線で地図上に表示する。
（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地図（「期間」と「地震動レベル」を固定し「確率」の分布を示した地図）
（２）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（「期間」と「確率」を固定し「地震動レベル」の分布を示した地図）

【震源断層を特定した地震動予測地図】
ある特定の震源断層が動いたときに対象地域を襲うと予測される地震動を評価し

た地図。震源が特定されており、そこでどのような震源過程で地震が起こるかについてのシナリオを想定して地震動を予測するので、「シナリオ地震の地震動予測地図」、あるいは（確率論的地震動予測地図の対比として）「確定論的地震動予測地図」と呼ばれる。地震調査研究推進本部では、地震発生可能性の長期評価がなされた活断層や海溝型地震のうち、発生確率等を考慮して選択された、いくつかの主な地震については詳細な地震動計算手法による「震源断層を特定した地震動予測地図」を作成しており、それらを短く「シナリオ地震地図」と呼ぶこともある。

【地震ハザード】

「地震ハザード」という用語は次のようないくつかの定義がある。

１）　危険な状況や破壊を引き起こす可能性のある地震あるいは地震動などの地震に関連する事象（具体的には、地震動、液状化、地震津波など）。

２）　危険な状況や破壊を引き起こす可能性のある地震の発生確率。地震調査委員会で公表される活断層および海溝型地震の長期評価がこれにあたる。

３）　強い地震動が生じる確率。

地震調査研究推進本部の作成する「震源断層を特定した地震動予測地図」は、１）の意味で、「確率論的地震動予測地図」は３）の意味で、それぞれ「地震ハザード」を示した図である。

〔補足〕国連災害救済調整官事務所　(UNDRO) (1979)によれば、「自然ハザード」とは、想定された地域で、限定された期間内において、潜在的に被害を与えるであろう自然現象の発生確率である、と定義されている。富士山ハザードマップ作成協議会では、「火山ハザード」を「危険な状況や破壊を引き起こす可能性のある火山噴火あるいは関連する事象。」というように確率を含まない広い意味で使用している。

【地震ハザードマップ】

「地震ハザード」を地図上に示した図。「地震ハザード」の意味によっていくつかの種類がある（「地震ハザード」を参照）。

【地震危険度】

「地震危険度」という用語はかなり漠然としており、複数の意味を持つので、定量的な議論に使うときにはそのつど定義しなければならない。危険度の定義により「地震ハザード」と「地震リスク」に分類され、両者の意味するところは異なる（各用語参照）。

〔補足〕seismic hazard を「地震危険度」と訳すことがあるように、地震ハザードと同じ意味で使われることが多い。

【地震リスク】

地震あるいは関連する事象によって引き起こされる可能性のある被害、損害、損失。

〔補足〕地震動に対する損失の期待値で、上記「地震ハザード」や「地震に対する脆弱性(vulnerability)」、「地震の危険にさらされる対象物の量（exposure)」の関数である。なお、地震調査研究推進本部の地震動予測地図では触れていない。