

直下型地震の起こりやすい場所を知っておく

東北大学災害科学国際研究科災害理学研究部門

教授 遠田 晋次

地震動予測地図を見たことがありますか？

いきなりですが、下の地図（図1）をご覧になったことがあるでしょうか。防災関連の仕事に従事されている方であれば、一度はどこかで見か

けたことがあると思います。文部科学省地震調査研究推進本部（以下、地震本部）から公表されている地震ハザードマップで、ポスターとしても配布されています。正確には確率論的地震動予測地図といいます。本年も3月に最新版が公開されま

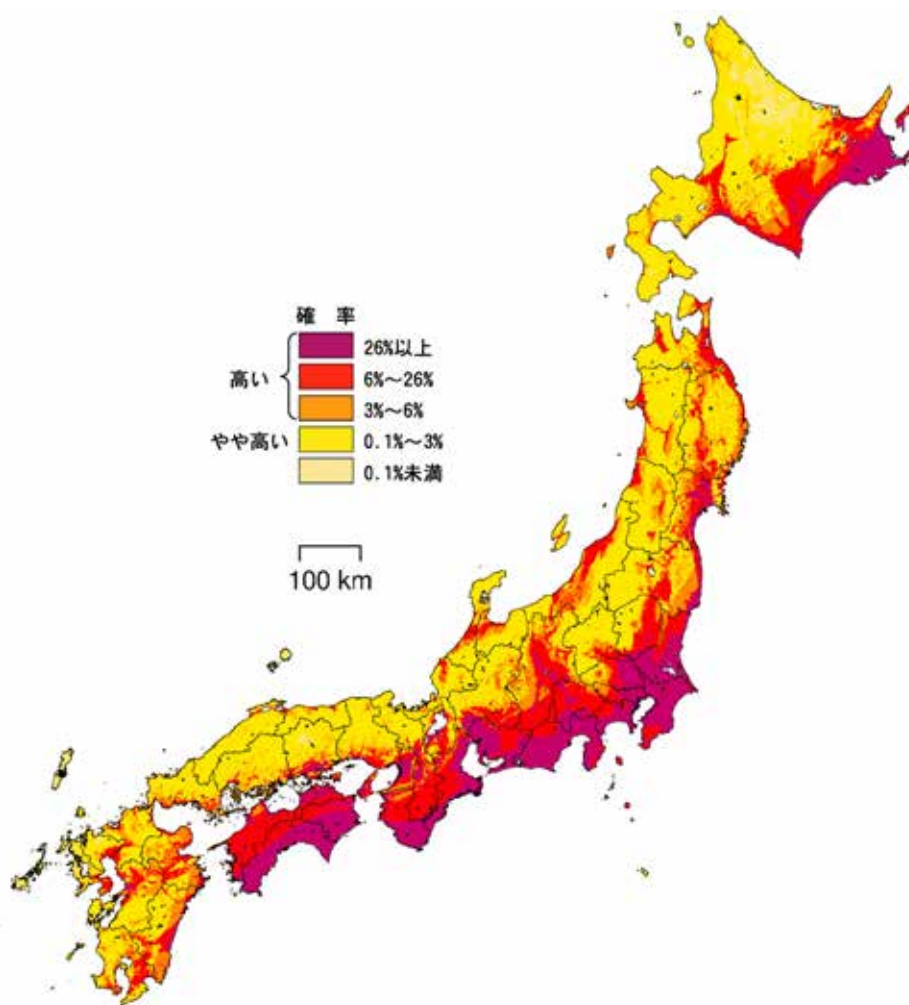


図1 確率論的地震動予測地図¹。

今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率（全地震）。誌面の都合で沖縄県や離島は省いた。

した¹⁾。

残念ながらこの地図の認知度はきわめて低く、大学1年生の講義で問かけると、反応するのは40人中わずか2～3名程度です（そのぶん教え甲斐があるわけですが）。

図1をみると、関東から静岡、東海、和歌山、高知にかけての太平洋側が紫に塗られています。今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率が26%以上の地域です。「以上」ですから、実際はさらに高い確率の市町村もあります（例えば千葉市62%、静岡市70%）。太平洋側が紫なのは、プレートの境界が南海トラフや相模トラフの近くにあるためです。過去に1944年東南海地震（マグニチュード（M）7.9）、1946年南海地震（M8.0）、1923年大正関東地震（M7.9関東大震災）のよう

な巨大海溝型地震が発生しました。これらの巨大地震は100年～300年程度の間隔で繰り返されます。次の南海トラフ地震も切迫していて、今後数十年以内に起きることはほぼ確実です。

とはいっても、この図を全面的に信じ切って良いのでしょうか。「予測」なので現時点では検証のしようもありませんが、未来は直近の映し鏡として考えてみましょう。

最近起きた社会的にインパクトのある地震といえば、東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）を除けば、2018年胆振東部地震（M6.7）、2018年大阪府北部地震（M6.2）、2016年熊本地震（M7.3）、2014年長野県北部地震（M6.7）、2008年岩手・宮城内陸地震（M7.2）、2007年新潟県中越沖地震（M6.8）、2007年能登半島地震（M6.9）、2005年福

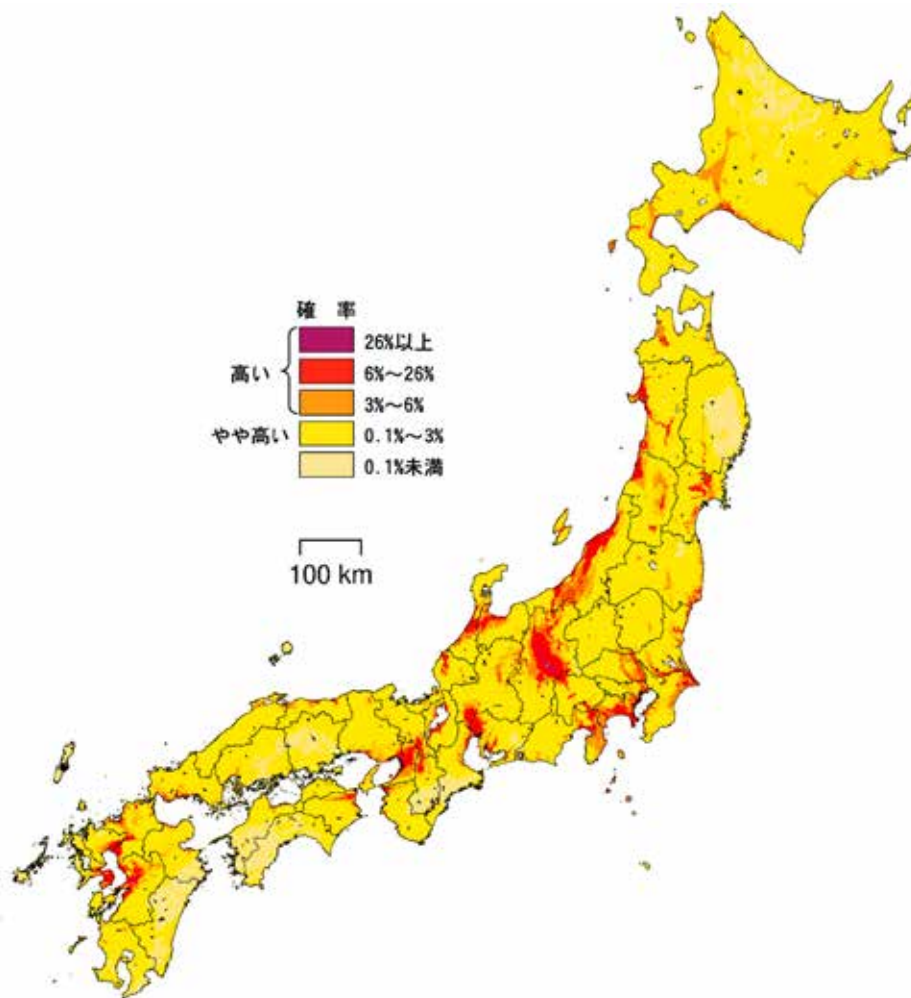


図2 確率論的地震動予測地図¹⁾。
今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率（活断層などの浅い地震）

岡山西方沖地震（M7.0）、2004年新潟県中越地震（M6.8）、2000年鳥取県西部地震（M7.3）、1995年兵庫県南部地震（M7.3、阪神・淡路大震災）などがあげられます。これらの地震は、内陸で発生した直下型の浅い地震です（以下、内陸大地震といえます）。

内陸大地震の怖さは、突然襲ってくる震度7の激震です。震源が直下なので、身構える時間はありません。被害の大きな地域では、緊急地震速報は間に合いません。耐震性の低い建造物は倒壊し、耐震性の高い建造物にも被害がおよぶこともあります。

地震本部のハザードマップは間違っている？

これらの大地震（震央）は図1の紫色の地域で発生していません。相対的にそれほど確率が高くない地域で起こっています。

実は、毎年公表される確率マップは図1だけではありません。報告書はインターネットで閲覧できますが¹、その中には多様な予測図が掲載されています。その1つが図2です。

図2をみると、前述の熊本地震などはむしろ相対的に高い地域で起こっていませんか。図2は内陸活断層から発生する地震だけに特化した確率です。図1にもこの確率値が含まれていますが、海溝型地震の確率が高すぎてよくわからなくなるのです。

例えば、九州だと宮崎県が一番地震に襲われる確率が高そうですが、内陸直下型地震に関しては、意外にも熊本県、佐賀県、福岡県が高いのです。また、「関西には大地震は来ない」と本気で信じられていた京阪神地域ですが、図2をみると真っ赤です。この図が26年前に公表され周知されていたら、関西の皆さんの心構えも違っていたでしょう。



図3 平成28年熊本地震で出現した地表地震断層（熊本県益城町）。矢印が断層。断層を挟んで向こう側の畦が右側にずれている。

内陸直下型地震の予測の難しさ

内陸大地震は深さ10km前後で起こり、M 7以上では断層のズレが地表に達します。図3は平成28年の熊本地震で現れた断層です（布田川断層）。水田の畦が約1.5m水平に食い違っています。日本列島内陸では、このような断層が出現する内陸大地震が平均7年に1度発生しています。例えば、布田川断層の場合、このようなズレが2千年程度で繰り返され、2万年経つと15m、20万年経つと150mというようにズレが蓄積して尾根や川が曲がっていくことになります。逆に、過去の動きで「ズレた」地形を見いだすことで、将来大地震を起こす活断層を探ることができるのです。

このようにして発見された活断層は2千以上に達します。すべて調査することは不可能なので、地震本部は主要約100の活断層に絞って重点的に調査を行ってきました。

活断層を見つけた後は、その活動史を調べ、過

去から未来を予測します。そのために断層を横切る深さ2～5mの溝を掘り、過去数千年・数万年の地層を調べます（トレンチといいます。図4）。地層のズレをパズルのように読み解き、地震発生史を紐解きます。

阪神・淡路大震災以降、このような調査が全国数千箇所で行われ、地震発生確率として公表されるようになりました。その成果が図2なのです。

ただ、南海トラフ地震のような海溝型地震でさえ予知・予測は難しいのですから、数千年～数万年かけて動く活断層からの地震を予測するのはきわめて困難です。さらに、活断層は全国に2千以上あるので、内陸大地震が「気まぐれ」に予想外のところで起きているように感じるわけです。

現時点で確実にいえることは

このように、内陸大地震を起こす活断層は数が膨大な上に、いつ動くか（確率）の信頼性は高く



図4 断層掘削トレンチ調査の風景。矢印の部分が断層で、断層を挟んで異なる地層が接している。

ありません。研究を続けている最中です。

一方で、現時点で確実なこともあります。一つは主要活断層の分布自体はわかっています。例えば、全国13の県庁所在地で直下に活断層が分布します。加えて、揺れの強さは断層からの距離とともに、建物直下の地盤の硬さで決まります。軟弱で普段からよく揺れる場所は、活断層が動いた場合も周辺よりも大きな揺れになります。図2をみると、新潟市や名古屋市などで揺れが大きいのは、活断層の分布に加えて、軟弱地盤が広がっているからです。地震ハザードステーション J-SHIS (URL)²などで、日頃から自宅や職場などの揺れやすさを確認しておくといいでしょう。

また、地震本部の報告書の中には、特定の活断層が動いた場合の想定震度分布が示されています。図5は、私の住んでいる仙台市を横切る長町-利府線断層帯の例です。都市計画、防災計画の策定や初動対策を考える上で参考になると思います。

熊本地震から5年が経ちました。活断層型の内陸大地震は平均で7年に1回起こって来ました(もちろん周期的ではありません)。「天災は忘れた頃にやってくる」という寺田寅彦の警句を思い起こす時期ではないでしょうか。

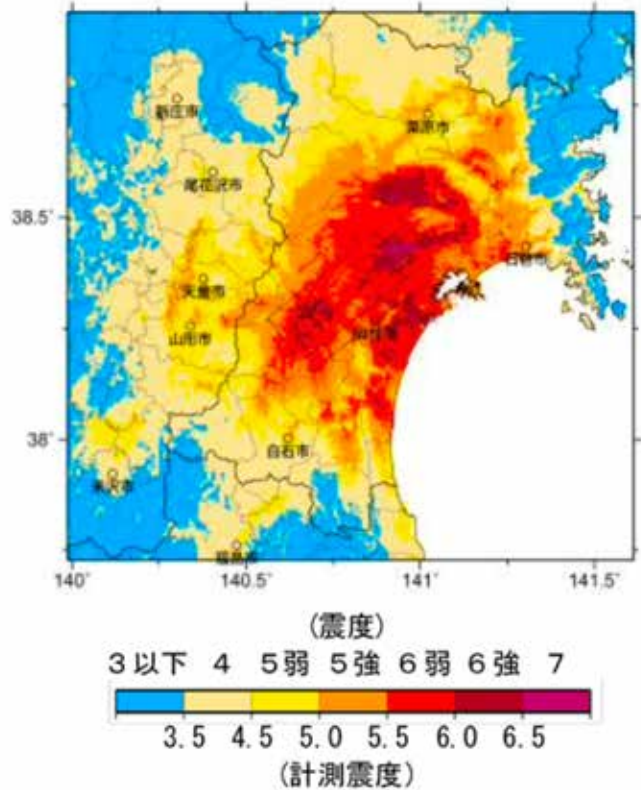


図5 震源断層を特定した地震動予測地図
(長町-利府線断層帯の地表予測震度¹)

引用文献

- 1) 地震調査研究推進本部, 全国地震動予測地図 2020年版
https://www.jishin.go.jp/evaluation/seismic_hazard_map/shm_report/shm_report_2020/.
- 2) J-SHIS 地震ハザードステーション, <https://www.j-shis.bosai.go.jp>