

5. 関 東

(1)茨 城 県	162
(2)栃 木 県	165
(3)群 馬 県	168
(4)埼 玉 県	171
(5)千 葉 県	175
(6)東 京 都 (伊豆諸島及び小笠原諸島を除く)	179
(7)東 京 都 (伊豆諸島及び小笠原諸島)	183
(8)神奈川県	186

5 関東地方の地震活動の特徴

関東地方に被害をもたらした地震

関東地方に被害を及ぼした地震には、太平洋側沖合の海域で発生した地震や陸域で発生したM7クラスの規模の大きな地震などがあります。中でも、相模湾付近で発生し、10万5千人以上の死者・行方不明者を出した1923年の関東地震(M7.9、関東大地震と呼ぶこともあります)がよく知られています。この他にも、1703年の元禄地震(M7.9～8.2、M8.1とする説もあります)が海域で、818年の関東諸国の地震(M7.5以上)や1855年の(安政)江戸地震(M7.0～7.1)、1894年の(明治)東京地震(M7.0)、1931年の西埼玉地震(M6.9)が陸域で発生し、強い揺れや津波などによる被害を及ぼしてきました。これらの地震の多くは、主に関東地方南部を中心に被害を及ぼしましたが、1949年の今市地震(M6.2とM6.4)など、関東地方北部に被害を及ぼした地震も知られています。また、関東地方では、伊豆半島付近や東海沖など周辺地域で発生した地震による被害や、1960年の「チリ地震津波」のように外国で発生した地震による津波被害も知られています。なお、**図5-1**、**図5-3**は、これまでに知られている関東地方とその周辺の主な被害地震を示したものです。

関東地方で発生する地震の特徴

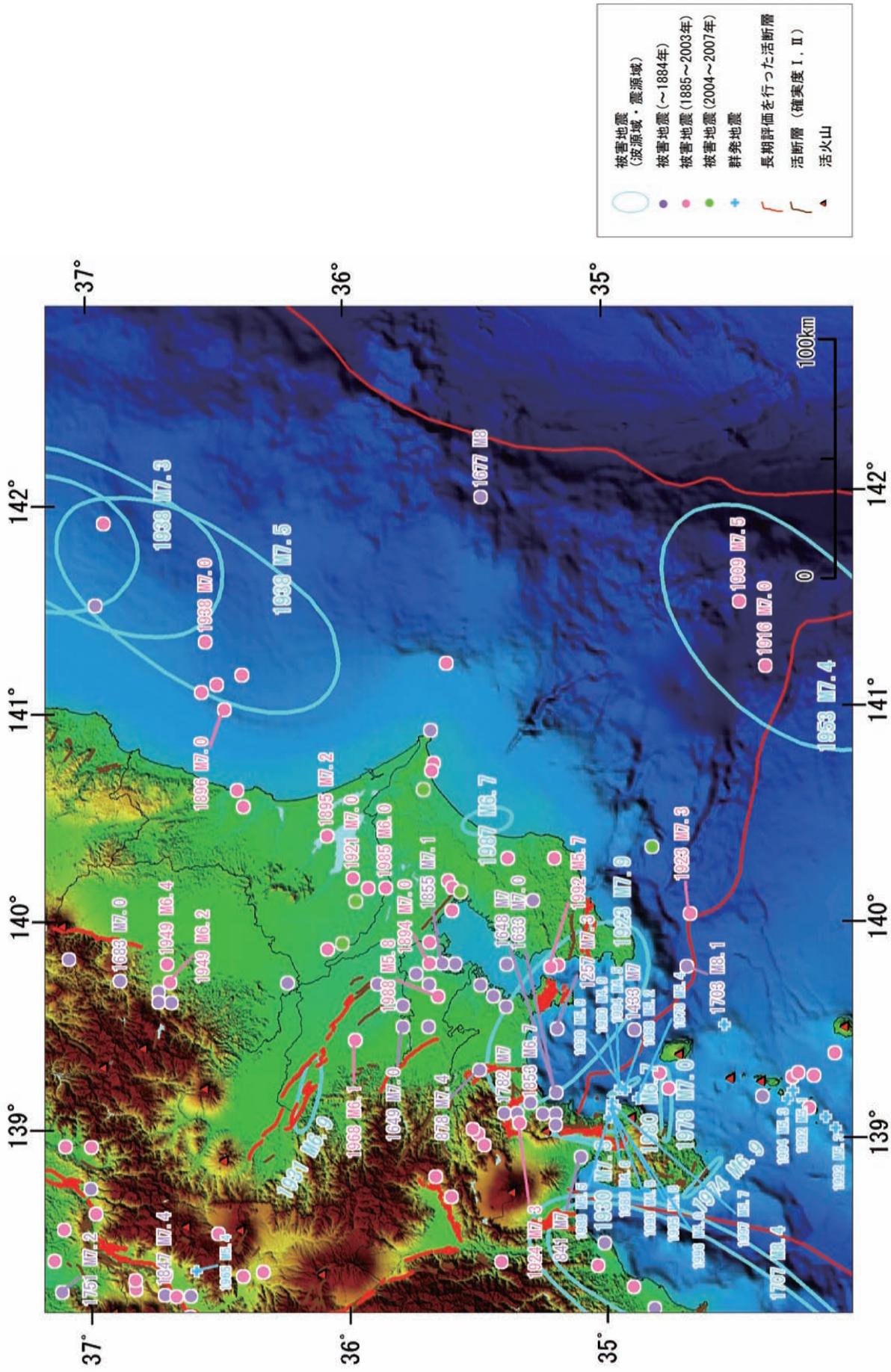
関東地方の地震活動は、関東地方東方沖合の日本海溝から陸地の方へ沈み込む太平洋プレートの境界付近で発生する地震、相模湾から房総半島沖合にかけての相模トラフから陸地の方へ沈み込むフィリピン海プレートの境界付近で発生する地震、陸域の浅い場所で発生する地震の三つに大きく分けることができます。関東地方の地下では、後述するようにプレート境界が複雑な構造になっており、プレート境界付近の地震は、陸域の深い場所でも数多く発生しています。このため、関東地方は、我が国の中でも非常に地震活動が活発な地域の一つであり、活断層に係する陸域の浅い場所で発生する地震のみならず、沈み込むプレートに係する地震も市街地の直下で発生し得る状況となっ

ています(**図5-5**)。

関東地方には、東南東の方向から太平洋プレートが年間約8cmの速さで近づいています。太平洋プレートは、日本海溝から関東地方の下へ沈み込んでおり、太平洋プレートの沈み込みに伴う地震活動は、関東地方では深さ約200kmまで見られ、さらに中部地方や近畿地方の地下深くまで続いています。一方、フィリピン海プレートが南東の方向から年間約3～4cmの速さで関東地方に近づいており、相模トラフから陸側のプレートと太平洋プレートの間に割り込むように北西方向へ沈み込んでいます(**図2-17**)。フィリピン海プレートの沈み込みに伴う地震活動は、関東地方北部の深さ約100kmまで見られます。これらの沈み込んだ二つのプレートは関東地方南部の地下で互いに接触し合う複雑な構造となっています。また、フィリピン海プレート上に位置する伊豆半島が日本列島へ衝突し、フィリピン海プレートが沈み込みにくいいため、フィリピン海プレートと陸側のプレートとの境界は、関東地方南部ではわずか10～30kmの深さにあります。このため、関東地方南部は、東海地方と同様に、プレート間の巨大地震の震源域が市街地の直下の比較的浅いところまで及ぶ可能性のある地域です(**図5-5**)。

関東地方の地形と活断層

関東地方の地形を見ると、広大な関東平野が広がり、その周囲を関東山地などの山地や丘陵地が取り囲んでいます。活断層は関東地方南部、特に、三浦半島、神奈川県西部に比較的多く分布しています(**図5-2**)。関東平野中央部でも、いくつかの活断層は知られていますが、比較的新しい地質時代の堆積物に覆われていることが多いので、地形に明瞭に現れない場合があります。また、関東地方南部は北部に比べて、地殻変動が大きいことが知られています。この地殻変動は、主にフィリピン海プレートの沈み込みに係するものと考えられています。



[出典は巻末の共通出典一覧参照]

図5-1 関東地方とその周辺で発生した主な被害地震(~2007年)

※「長期評価」については第2章を参照。

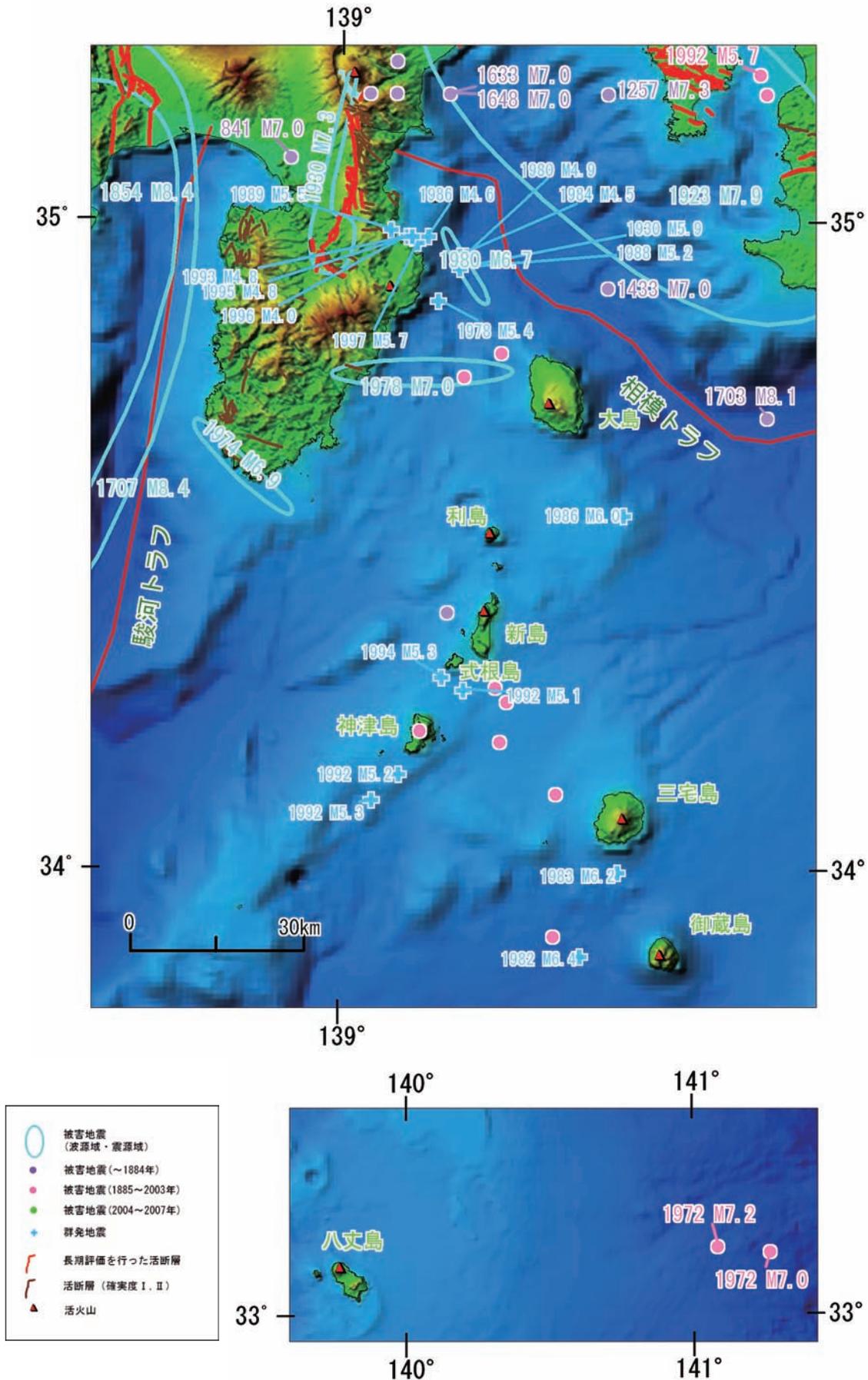
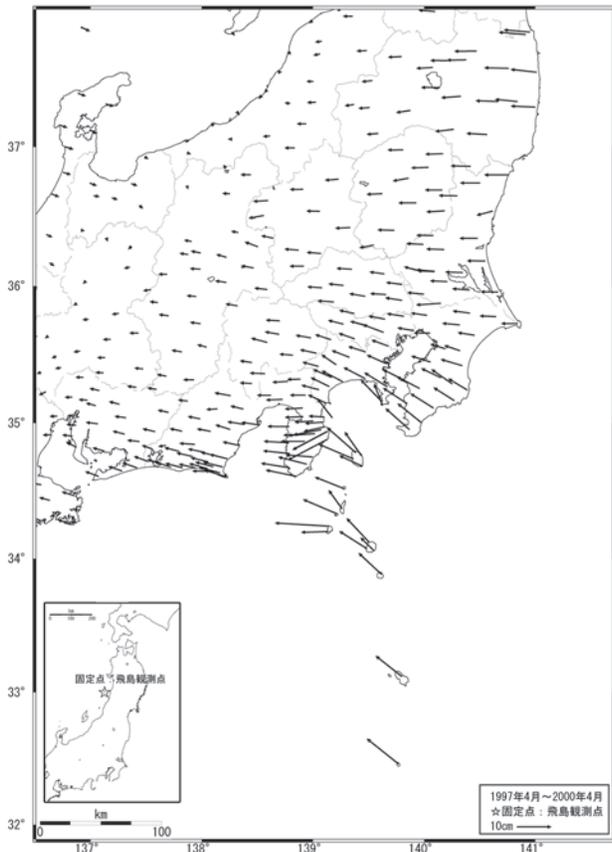
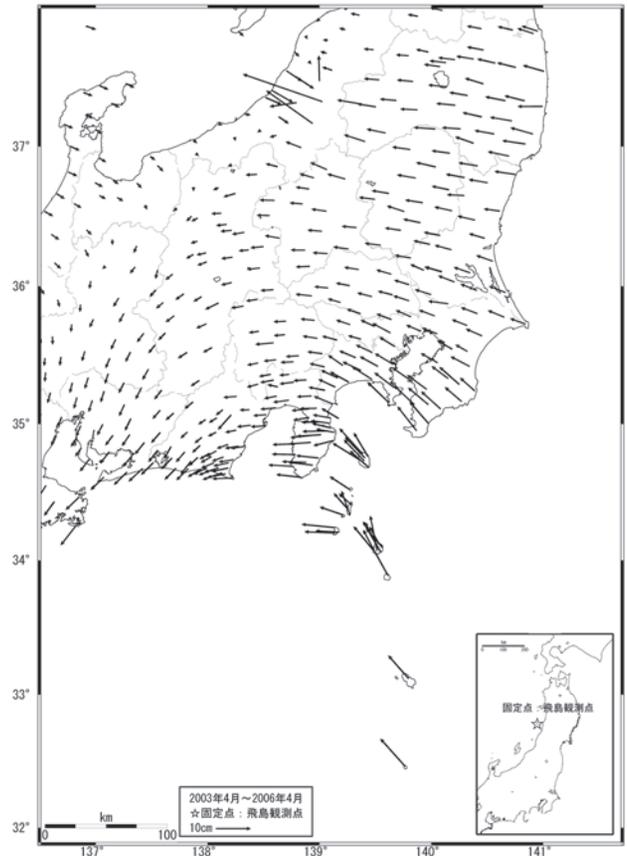


図5-3 伊豆半島及び伊豆諸島周辺で発生した主な被害地震(~2007年)
 [出典は巻末の共通出典一覧参照]
 ※「長期評価」については第2章を参照。



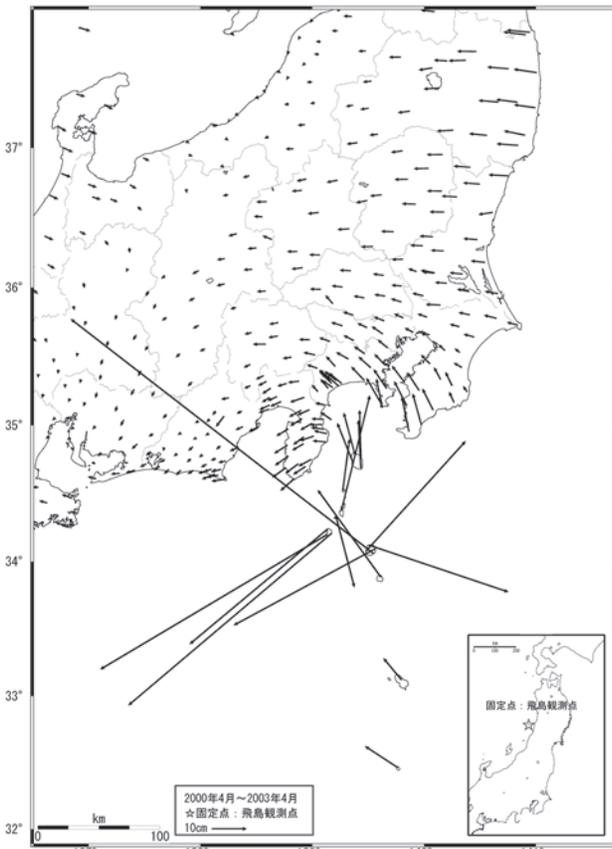
A : 1997年4月～2000年4月



C : 2003年4月～2006年4月

図5-4 関東地方の水平方向の動き

[国土地理院データから作成]



B : 2000年4月～2003年4月

関東地方の地殻変動

図5-4は、GPSによって観測された関東地方の水平方向の動きを表しています。また、図2-13には、GPSの観測結果から推定された、関東・中部・近畿地方における地殻の変形の様子を示しています。関東地方では、ほとんどの地域で西向きの動きが見られますが、図2-13を見ると、関東地方北部では地面の変形は小さいものの、関東地方南部では南北方向から北西-南東方向に縮み、伊豆諸島では北東-南西方向に伸びていることがわかります。これはフィリピン海プレートの沈み込みに伴うものと考えられます。

図5-4Bで、三宅島周辺に見られる大きな動きは、2000年6月の三宅島の噴火活動、及びそれと同時期に発生した新島・神津島周辺の地震活動に伴う動きを表しています。

近年発生した被害地震

関東地方とその周辺の近年の地震活動について見ると、伊豆諸島から伊豆半島にかけては、活発

な群発地震活動が繰り返されているだけでなく、「1978年伊豆大島近海の地震」(M7.0)、1980年の伊豆半島東方沖の地震(M6.7)、1990年の伊豆大島近海の地震(M6.5)などの大きな地震が発生しています。2000年には、三宅島の西方海域から活発な地震活動が始まり、新島・神津島の周辺にも活発な地震活動域が広がり、M6.5の地震を最大とするM6クラスの地震が多数発生しました。なお、この地震活動に併せて、三宅島の火口が陥没するなど、三宅島の雄山で活発な噴火活動がありました。房総半島周辺では、1987年の千葉県東方沖の地震(M6.7)、1996年の銚子沖の地震(M6.4)などが発生しています。また、定常的に地震活動が活発な茨城県南西部のやや深い場所(深さ50km前後)では、M5～6程度の地震が数年に1回の割合で発生しています。東京湾から千葉県北西部のやや深い場所(60～80km程度)でも、定常的な地震活動が見られ、2005年にはM6.0の地震が発生しています。沈み込んだ太平洋プレートに関係した地震としては、1988年の東京都東部の地震(M5.8、深さ96km)や1992年の東京湾南部(浦賀水道付近)の地震(M5.7、深さ92km)が発生しています。しかし、関東地方の内陸部や相模湾から房総半島南東沖にかけての相模トラフ付近では、ここ数十年間にM7程度以上の大地震は発生していません。

5-1 関東地方とその周辺で発生する地震のタイプ

(1)相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震

フィリピン海プレートは、相模湾から房総半島南東沖にかけて延びる相模トラフから、関東地方の下に沈み込んでいます。

このため、沈み込むフィリピン海プレートと陸側のプレートがその境界でずれ動くことにより発生するプレート間地震と、沈み込むフィリピン海プレートの内部で発生するプレート内地震が起こります。

また、フィリピン海プレートの沈み込みに関係する地震は、関東地方の陸域のやや深い場所でも発生しています。これについては、5-1(3)節で説明します。

1)フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生するプレート間地震

関東地震と元禄地震

フィリピン海プレートの沈み込みによるプレート間地震としては、1923年の関東地震(M7.9)や1703年の元禄地震(M7.9～8.2)などのM8程度の地震が知られています。これらの地震は、震源域の一部が陸域にかかっており、規模も大きかったため、関東地方南部を中心に非常に強い揺れが生じ、家屋の倒壊やそれに伴う火災の発生などによって甚大な被害が生じました。

このタイプの地震の特徴

このタイプの地震は、海底下の比較的浅いところで発生し、その断層運動による海底での地殻変動(隆起や沈降)により、大きな津波が発生し、沿岸部に大きな被害を及ぼすことがあります。さらに、震源域が陸域に近いために、津波は地震発生直後に襲来する可能性があります。

2)沈み込むフィリピン海プレート内の地震

フィリピン海プレート内の地震の特徴

フィリピン海プレートは相模トラフから関東地方の下へ沈み込んでいますが、沈み込んだばかりの比較的浅いところのプレート内で発生した被害地震は知られていません。その延長の陸域のやや深い場所で発生する地震については、5-1(3)節で説明します。

フィリピン海プレート上に位置している伊豆半島は、陸側のプレートの下に沈み込めず、日本列島に衝突するような形になっています。このため、伊豆半島や神奈川県西部などでは、地殻に働く力のかかり具合が複雑な状況となっており、地震活動などが活発です(神奈川県西部地域の地震の詳細は5-1(3)、5-3(8)節参照、伊豆半島周辺の地震の詳細は、6-1(3)、6-2(1)7)、6-3(8)節参照)。

(2)関東地方東方沖合のプレート境界付近で発生する地震

太平洋プレートは、関東地方東方の沖合を南北方向に延びる日本海溝や伊豆・小笠原海溝から、関東地方の下に沈み込んでいます。

このため、沈み込む太平洋プレートと陸側のプ

プレートがその境界でずれ動くことにより発生するプレート間地震と、沈み込む太平洋プレートの内部で発生するプレート内地震が起こります。

また、太平洋プレートの沈み込みに関する地震は、関東地方の陸域の深いところでも発生しています。これについては5-1(3)節で説明します。

1) 太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生するプレート間地震

関東地方東方の沖合から福島県沖にかけて発生した太平洋プレートの沈み込みによるプレート間地震としては、明治以降では、1909年(日にM6.7とM7.5の2つの地震が発生)と1916年(M7.0)の房総半島南東沖の地震、1938年の福島県東方沖地震(M7.5)などが知られています。このタイプの地震は海底下の比較的浅いところで発生することが多く、その断層運動による海底での地殻変動(隆起や沈降)で、ほとんどの場合、津波を伴います。ただし、同じ太平洋プレートの沈み込みによる地震でも、三陸沖の日本海溝ではM8程度の巨大地震が時々発生するのに対し、福島・茨城県沖合以南ではM8程度の巨大地震は明治以降には発生していません。歴史の資料によると、1677年には房総半島東方沖で発生したと考えられるM8.0の規模の地震により、福島県から房総半島沿岸・八丈島にかけて津波によって大きな被害が生じたことがありますが、関東地方東方沖合で、発生が知られている被害地震はこの地震だけです。なお、これより南方の伊豆・小笠原海溝に沿っては、「1972年11月4日八丈島東方沖地震」(M7.2)などM7程度の大地震の発生は知られているものの、M8程度の巨大地震の発生は知られていません。

2) 沈み込む太平洋プレート内の地震

被害地震としては、1953年の房総沖の地震(M7.4)が知られています。この地震は、日本海溝と伊豆・小笠原海溝そして相模トラフが会する付近(「三重会合点」と呼ばれます)で発生した浅い正断層型の地震と考えられており、津波を伴いました。このような型の地震はあまり多く知られていませんが、1)でプレート間地震とした古い地震の中には、発生場所の推定精度が悪く、その発生のしくみが必ずしも明らかでないものがあり、沈み込むプレ-

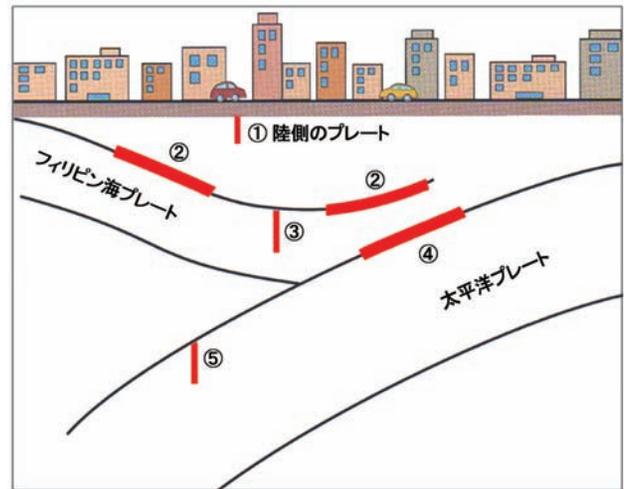


図5-5 関東地方の陸域で発生する地震の模式図

断層の位置と大きさを模式的に示しています。

- ① 活断層などで発生する浅い地震(深さ0～20km)
- ② 陸側のプレートと沈み込むフィリピン海プレートとの境界付近で発生する地震(深さ20～50km)
- ③ 沈み込むフィリピン海プレートの内部で発生する地震(深さ20～50km)
- ④ 沈み込むフィリピン海プレートと太平洋プレートとの境界付近で発生する地震(深さ50～100km)
- ⑤ 沈み込む太平洋プレートの内部で発生する地震(深さ50～100km)

ト内の地震が含まれている可能性があります。

(3) 陸域で発生する地震

関東地方の陸域で発生する地震は、活断層などで発生する浅い地震(深さ0～20km)、陸域のプレートと沈み込むフィリピン海プレートとの境界付近で発生する地震(深さ20～50km)、沈み込むフィリピン海プレートの内部で発生する地震(深さ20～50km)、沈み込むフィリピン海プレートと太平洋プレートとの境界付近で発生する地震(深さ50～100km)、沈み込む太平洋プレートの内部で発生する地震(深さ50～100km)に分けられます。このように、陸域の地下に、いくつもの地震活動域があることが、関東地方の特徴です(図5-5)。また、神奈川県西部から山梨県東部にかけての地域は、フィリピン海プレートと陸側のプレートの境界である相模トラフを陸上へ延長した地域にあたり、伊豆半島の衝突に伴う複雑な力によって地震が発生しています。

1) 活断層などで発生する浅い地震(深さ0～20km)

関東地方の主な活断層

関東地方の主要な活断層は、主に南部に分布しています。特に三浦半島、神奈川県西部に活動度の高い活断層(A～B級)が比較的多く分布しています。これらの活断層は、相模トラフから沈み込むフィリピン海プレートと密接に関係していると考えられ、相模トラフ沿いで発生するプレート間地震と連動して活動する可能性もあります。このうち最も活動度が高いのは、神奈川県西部に北西-南東方向に延びる活動度A級の神縄・国府津-松田断層帯です。この断層帯は、相模湾内の海底活断層に続くように延びています。三浦半島の活断層群についても、海域まで延びている可能性が高いとされています。

関東山地と関東平野の境には、関東平野北西縁断層帯や立川断層帯など、北西-南東方向に延びる活動度B～C級の活断層がいくつか知られています。また、関東平野の地下には、比較的新しい地質時代(約2千数百万年前以降)の堆積物が厚く堆積しており、その下には、周囲の山地などから続くそれより古い時代の地層(岩盤)が分布しています。この岩盤の形状を見ると、大きな谷のような形をしており、その深さはところにより4000mに達します。この地下の谷は、関東山地と足尾山地の間を通るように、北西-南東方向に延びています。この谷の延長上に、関東平野の中央部から東京湾沿岸にかけて、いくつかの活動度B～C級の活断層(荒川断層、東京湾北縁断層など)が北西-南東方向に延びていると推定されてきましたが、最近の活断層の調査により、上記の断層は活断層ではないと評価されました。関東平野の地下には、未発見の活断層が存在する可能性があります。地表面の地形の変形の度合いからは、A級の活動度を持つような活断層が存在する可能性は低いと考えられています。また、関東地方北部は活断層の数は少ないものの栃木県北部に活動度A級の関谷断層があります。

関東地方の活断層の延びている方向や活動様式を見ると、活断層にかかる力の向きは場所によって違ってきます。それは、関東地方の下にフィリピン海プレートと太平洋プレートがそれぞれ違う方向から沈みこむ影響で、複雑な力を受けている

ためと考えられます。

活断層などで発生した主な浅い被害地震

活断層などで発生した浅い被害地震としては、明治以降では、1931年の西埼玉地震(M6.9)や1949年の今市地震(一日にM6.2とM6.4の2つの地震が発生)などが知られています。さらにさかのぼると、818年の関東諸国の地震(M7.5以上)、878年の相模・武蔵の地震(M7.4)、1683年の日光付近の地震(M6.5～7.0)などが活断層などで発生した浅い地震と考えられています。これらの地震のうち、例えば、878年の相模・武蔵の地震は伊勢原断層で、1683年の日光付近の地震は関谷断層で、それぞれ発生した可能性が指摘されていますが、これらの地震と活断層帯との対応の詳細は分かっていません。また、M6程度の地震は活断層帯に限らず発生し、局所的に被害が生じることがあります。

なお、活断層の活動間隔の多くは千年以上なので、そこで発生した地震が知られていなくても、地震が発生しないということを示しているわけではありません。

定常的な地震活動が見られる地域

栃木県の日光・足尾地域や伊豆諸島の周辺では、定常的に活発な地震活動が発生しています。

2) 陸域のプレートと沈み込むフィリピン海プレートとの境界付近で発生する地震(深さ20～50km)

沈み込むフィリピン海プレートの上面で発生した地震としては、1968年の埼玉県中部の地震(M6.1、深さ約50km)や、茨城県南西部で定常的に見られる活発な地震活動(深さ50km前後)が知られています。

1855年の安政江戸地震

1855年の(安政)江戸地震(M7.0～7.1)については、地殻上部の断層が活動したとする考えと、フィリピン海プレートの上面で発生したとする考えがありますが、最近の研究により、少なくとも地殻内の浅い場所で発生した地震ではないと考えられています。

3) 沈み込むフィリピン海プレートの内部で発生する地震(深さ20～50km)

沈み込むフィリピン海プレートの内部で発生した地震としては、房総半島九十九里浜付近で発生した1987年の地震(M6.7、深さ58km：千葉県東方沖の地震と呼ぶこともあります)が知られています。

4) 沈み込むフィリピン海プレートと太平洋プレートとの境界付近で発生する地震(深さ50～100km)

沈み込むフィリピン海プレートと太平洋プレートとの境界付近で発生した地震としては、二つある茨城県南西部の地震活動域のうち東側の活動域で定常的に見られる活発な地震活動(深さ70km前後)が知られています。また、千葉県北西部では、太平洋プレートの上面から内部にかけて活発な地震活動(深さ80km前後)が見られます。

5) 沈み込む太平洋プレートの内部で発生する地震(深さ50～100km)

沈み込む太平洋プレートの内部で発生した地震としては、1985年の茨城県南部の地震(M6.0、深さ78km)、1988年の東京都東部の地震(M6.0、深さ96km)、1992年の東京湾南部(浦賀水道付近)の地震(M5.7、深さ92km)などが知られています。また、(明治)東京地震と呼ばれる1894年の地震(M7.0)は、具体的な深さははっきりしないものの、関東地方の下に沈み込んだ太平洋プレートの内部で発生したと考えられています。

6) 神奈川県西部の地震

神奈川県西部から山梨県東部にかけての地域では、1633年の相模・駿河・伊豆の地震(M7.0)、1782年の相模・武蔵・甲斐の地震(M7.0)、1853年の小田原付近の地震(M6.7)などのM7程度の被害地震が繰り返し発生してきました。この地域のプレート構造は複雑なため、これらの地震がプレート間地震であったかプレート内地震であったかは、一概には判別できません。また、地表には、活動度A級の神縄・国府津－松田断層帯があり、地下のプレート境界との関係が指摘されています。

最近の地震活動を見ると、丹沢山地から山梨県東部にかけての深さ10～30kmでは、定常的に地震活動が活発で、たびたびM5～6程度の地震が発生し、若干の被害が生じたことがあります。

なお、震源域が海域に及ぶ場合には、津波が発生する可能性があります。

5-2 関東地方の被害地震の例

(1) 近代以降に発生した大規模被害地震

ここでは、相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生した地震の例として、相模トラフ沿いに発生した巨大地震として知られている1703年の元禄地震、1923年の関東地震を取り上げます。関東地方東方沖合のプレート境界付近で発生した地震の例としては、房総半島東方沖で発生したと考えられている1677年の地震を取り上げます。陸域で発生した地震の例としては、地震の発生した深さは分かっていませんが、市街地に大きな被害を及ぼした1855年の(安政)江戸地震、活断層などで発生した浅い地震の例として1931年の西埼玉地震、沈み込むフィリピン海プレートの内部で発生した地震の例として千葉県東方沖の地震と呼ばれる1987年の地震、沈み込む太平洋プレートの内部で発生した地震の例として(明治)東京地震と呼ばれる1894年の地震を取り上げます。

1) 1677年の房総沖の地震(1677年11月4日(延宝5年10月9日)、M8.0)

この地震は、関東地方東方沖合のプレート境界付近で発生した地震と考えられています。被害状況などから、房総半島東方沖で発生したと考えられていますが、震源域の詳細は分かっていません。さらに、プレート間地震であったか、沈み込むプレート内地震であったかも分かっていません。この地震により、福島県から房総半島沿岸・八丈島にかけて津波が襲い、房総半島の溺死者246余名をはじめ、各地に被害が生じました。また、この地震は、揺れから通常予想されるよりもはるかに大きな津波を引き起こす、専門用語で「津波地震」と呼ばれる特殊な地震(第2章参照)であった可能性が指摘されています。

2) 元禄地震(1703年12月31日(元禄16年11月23日)、M7.9～8.2)

元禄地震は、相模湾から房総半島の先端部、房総半島南東沖の相模トラフ沿いの地域を震源域として発生したプレート間地震と考えられています。

関東地方の南部を中心に強い揺れが広範囲に生じ、被害状況から、関東地方の南部の広い範囲で震度6相当、相模湾沿岸地域や房総半島南端では震度7相当の揺れであったと推定されます(図5-6)。特に当時の小田原領内で被害が大きく、川崎から小田原までの宿場はほぼ全滅し、領内の死者は約2,300名となりました。また、房総半島や相模湾の沿岸部を中心に津波が襲い、特に房総半島では死者が6,500名以上に達したと推定されています。また、伊豆大島では波浮池が決壊し、海と連なったという記録もあります。全体として、地震の揺れや津波などにより、死者1万名以上などの被害が生じました。

房総半島には、この地震に伴う海岸の隆起によって作られたと考えられる海岸段丘があります。この段丘を含めて、海岸段丘は約6千年間に4段作られており、過去にも元禄地震と同様に海岸を隆起させるような地震があったと考えられています(図5-7、図5-8)。最近の研究の結果、この地震に伴って、房総半島の南端付近では約6m隆起し、1923年の関東地震での隆起量(最大約2m)に比べて大きな隆起量であったと推定されています。

元禄地震と1923年の関東地震はともに相模トラフ沿いで発生したM8クラスの巨大地震です。被

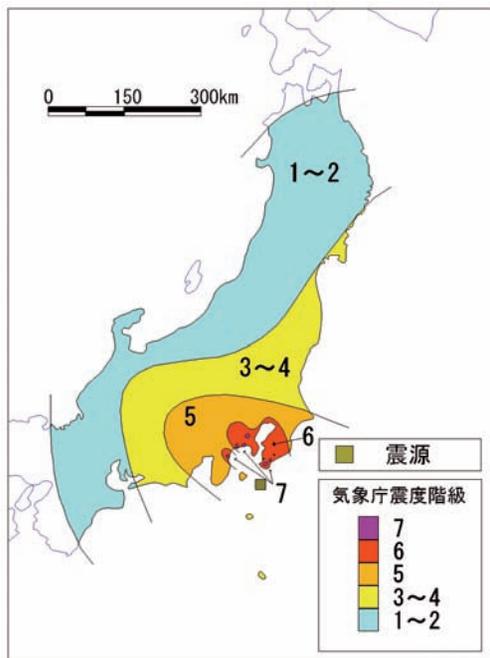


図5-6 元禄地震の震度分布図
[宇佐美・大和探査技術株式会社(1994)より作成]

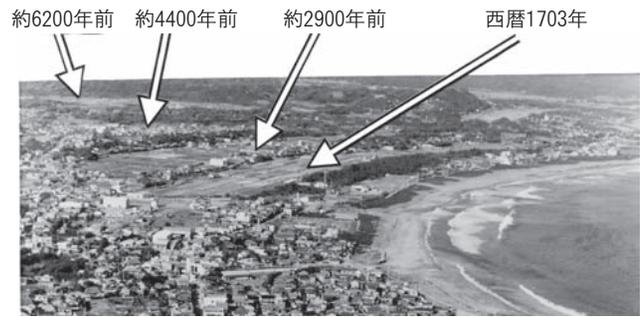


図5-7 元禄地震を含む巨大地震により隆起した房総半島南端の海岸段丘 [啓林館提供]
元禄地震を含む巨大地震に伴う隆起により作られた、いくつかの海岸段丘(矢印)とその形成年代。

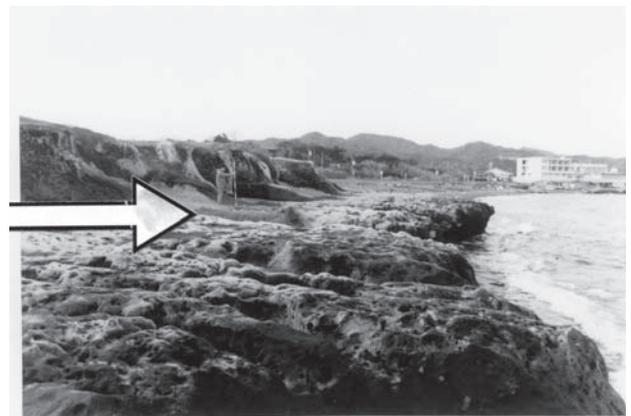


図5-8 元禄地震で生じた房総半島南端の元禄段丘 [松田時彦氏撮影]
矢印がその段丘面にあたる。

害の範囲や地殻変動の様子がよく似ているので、これらの地震は共通の震源断層を持っていると考えられています。ただし、房総半島の被害や地殻変動の大きさが元禄地震の方が大きいことや、元禄地震では大きい津波が外房方面にもあったことから、元禄地震の方が関東地震より、房総半島側に震源域が広がっていたと考えられます。

相模トラフ沿いを震源とする大地震は過去6800年間に少なくとも11回発生したと推定されています。その多くは相模湾内を震源とする1923年の関東地震と同じタイプの地震ですが、数回に1回は元禄地震と同じタイプとなり、震源域が房総半島南東沖まで広がり、明瞭な海岸段丘を形成する巨大地震であったと考えられています。

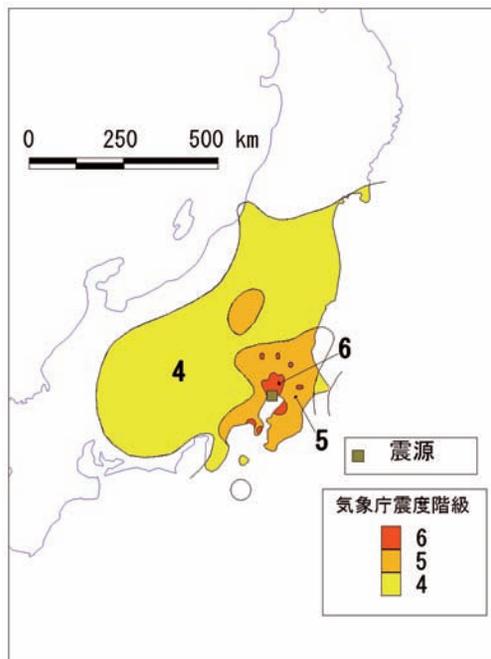


図5-9 (安政)江戸地震の震度分布図
[宇佐美(1995)から作成]

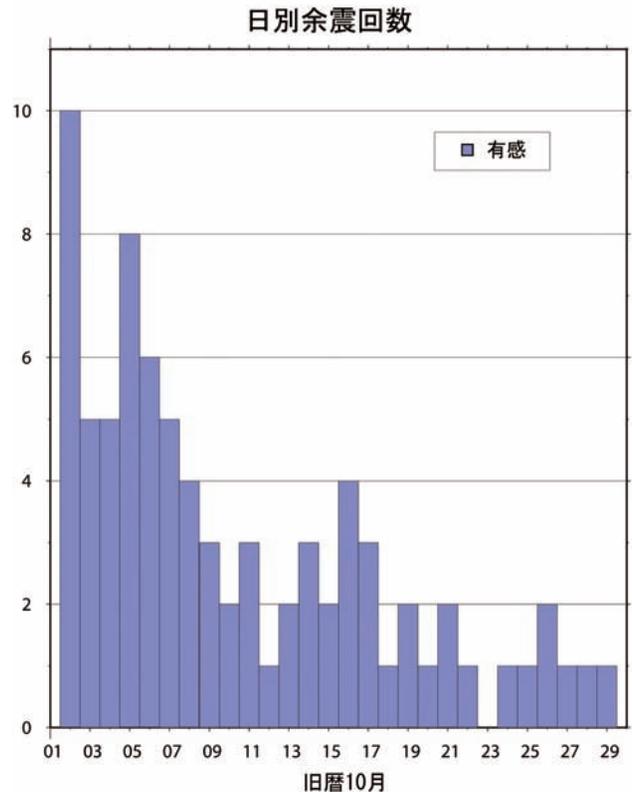


図5-11 江戸で観測された(安政)江戸地震の日別余震回数
[宇佐美(2003)による]

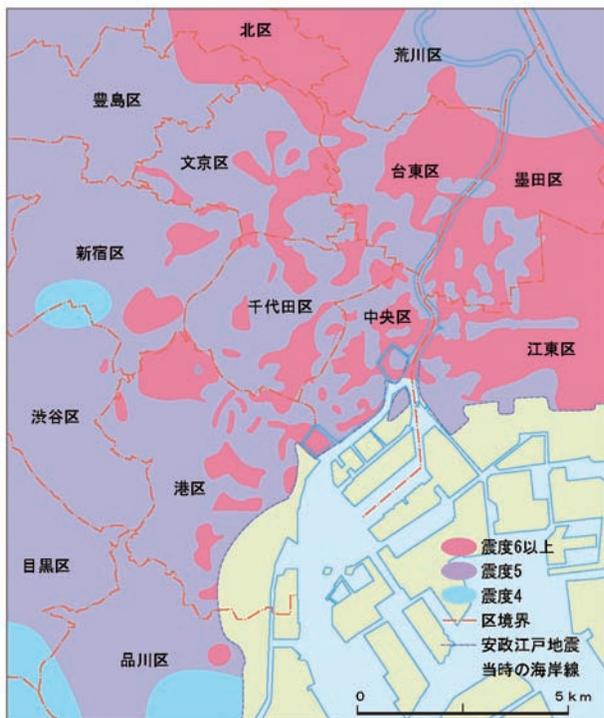


図5-10 (安政)江戸地震の東京中心部における震度分布図
[宇佐美(1995)から作成]

3)(安政)江戸地震(1855年11月11日(安政 2年10月 2日)、M7.0 ~ 7.1)

(安政)江戸地震は、荒川河口付近の浅い場所またはやや深い場所で発生したと考えられています。関東地方の広い範囲で強い揺れが生じ、特に東京都東部、千葉県北西部、埼玉県東部などでは震度6

相当の揺れであったと推定されています(図5-9)。東京23区内をみると、現在の江東区から北区にかけて揺れが大きいことがわかります(図5-10)。また、この地震によって、各所で火災が生じました。さらに、ところどころで地盤の液状化が生じたことが知られています。全体として、死者4,000名以上などの被害が生じました。なお、この地震による津波の報告はありません。また、余震は数多く発生したと考えられています(図5-11)。また、歴史の資料には、この地震の発生前に地下水の湧出や地鳴りなどの現象があったという記録があります。

4)(明治)東京地震(1894年 6月20日、M7.0)

(明治)東京地震と呼ばれるこの地震は、東京都東部の深い場所で発生した、沈み込んだ太平洋プレート内の地震と考えられています。東京湾沿岸を中心に強い揺れが起こり、東京都東部、神奈川県東部、埼玉県南東部などでは震度5相当、一部では震度6相当の揺れでした(図5-12)。東京・横浜などの東京湾沿岸で被害が大きく、死者31名などの被害が生じました(図5-13)。また、各地で土地の亀裂や地盤の液状化などが生じました。

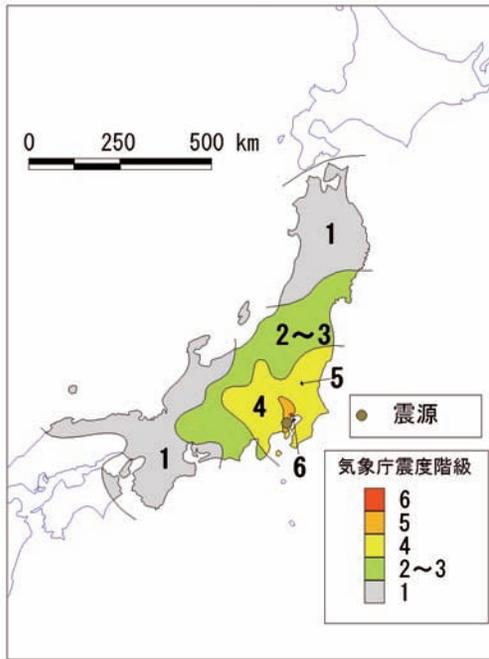


図5-12 (明治)東京地震の震度分布図
[中央気象台(1897)、萩原(1972)による]

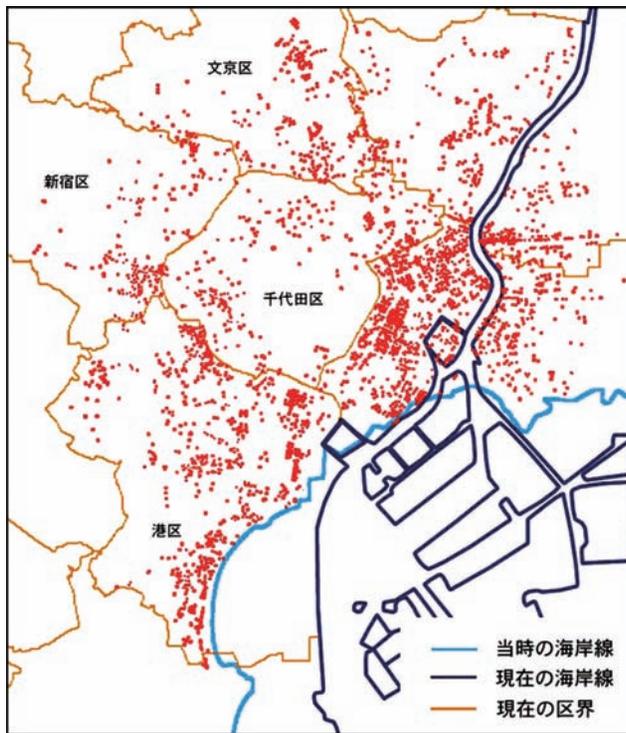


図5-13 (明治)東京地震の被害状況図
[中央気象台(1895)から作成]
赤い点は被害発生地点を表す。

なお、本震発生から1年以内にこの付近で観測された地震のうち、本震の3ヶ月半後に発生したM6.7の地震だけが(明治)東京地震の余震と考えられていますが、この時代の観測精度はまだ悪く、この地震はより深い場所で発生した地震との考えもあります。

5) 関東地震(1923年9月1日、M7.9)

関東地震(関東大地震と呼ぶこともあります)は、相模湾、神奈川県全域、房総半島の南部を含む相模トラフ沿いの広い範囲を震源域として発生したプレート間地震です(伊豆半島東岸沖の初島がこの地震で隆起したことから、震源域はこれらの地域まで及ぶとの考えもあります)。関東地方の南部を中心に強い揺れが広範囲に生じ、関東地方の南部の広い範囲で震度6が観測されました(図5-14)。当時の震度階級は6までしかありませんでしたが、家屋の倒壊状況などから相模湾沿岸地域や房総半島南端付近では、現在の震度7相当の揺れであつ

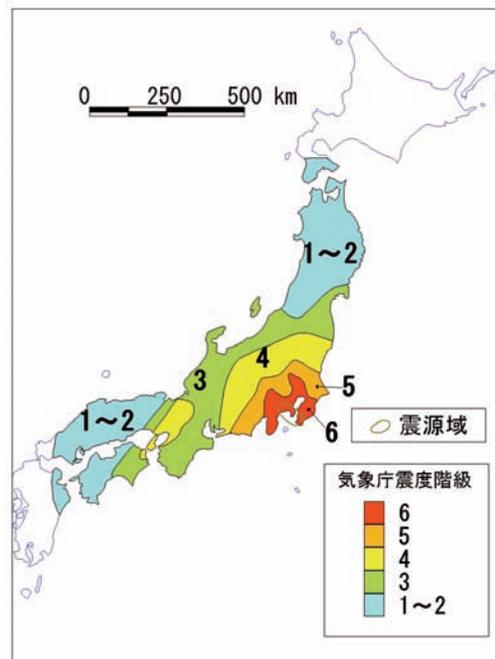


図5-14 関東地震の震度分布図
[気象庁(1968)による]



図5-15 関東地震による被害状況(東京都台東区浅草)
[毎日新聞社提供]

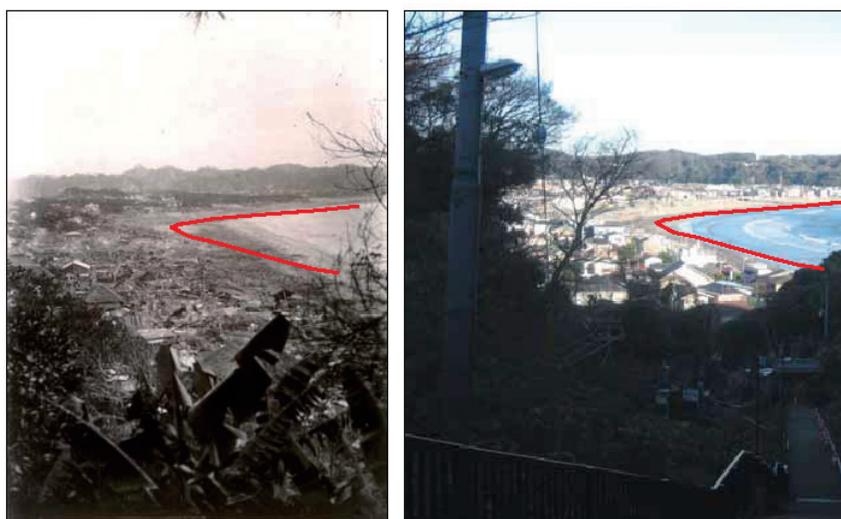


図5-16 同地点から眺めた由比ヶ浜付近の様子(赤線は現在の海岸線を示す。)
 (左)1923年関東地震直後の様子。海岸付近は津波被害を受けている。[撮影者不明]
 (右)地震から83年後の様子。海岸付近に多数の住居がある。[撮影 細川順一]

沿岸域でも津波が観測されました。また、地震直後に発生した火災が被害を大きくし、当時の東京府、神奈川県を中心として、死者・行方不明者合わせて約10万5千名などの被害が生じました。このうち、火災による死者は約9万2千名と推定されています。この地震による災害は「関東大震災」と呼ばれています(図5-15、図5-16)。

関東地震に伴って、小田原付近から房総半島先端にかけての地域で、地面が最大約2m隆起し、南東方向へ2～3m移動したことが観測されました。また、

それより内陸の東京都南西部から神奈川県北部にかけては、地面が数十cm沈降しました。

本震直後から翌年にかけて、関東地方南部の広い範囲で多くの余震が発生しました(図5-17)。最大の余震(M7.3)は、本震の翌日の9月2日に房総半島の勝浦沖で発生し、勝浦市などで被害が生じました。また、本震の4ヶ月後の1924年1月15日には、M7.3の余震(丹沢地震と呼ぶこともあります)が丹沢山地で発生し、神奈川県中南部に大きな被害を与えました。

なお、関東地震を契機にして、それまでの震災予防調査会(文部省)に代わる研究機関として、1925年に東京大学(当時は東京帝国大学)に地震研究所が設立されました。

10日毎の余震回数

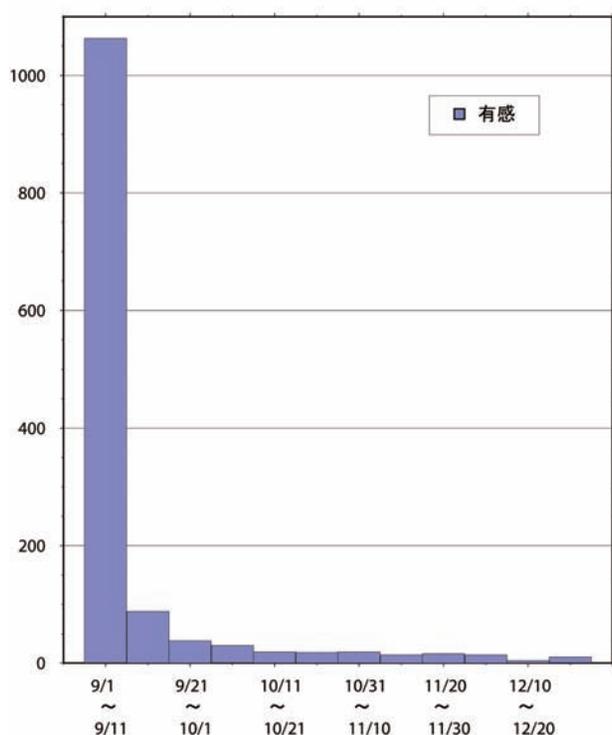


図5-17 東京で観測された関東地震の余震回数
 [中村(1925)から作成]

6)西埼玉地震(1931年9月21日、M6.9)

西埼玉地震は埼玉県西部の山地のごく浅いところで発生しました。この地震によって強い揺れが生じ、関東地方の広い範囲で震度5が観測されました(図5-18)。被害は埼玉県や群馬県の荒川・利根川沿いの比較的地盤が軟らかい地域に集中しました(図5-19)。全家屋に対する倒壊家屋の割合は小さかったのですが、死者16名などの被害が生じました(図5-20)。

この地震の有感の余震は、3週間程度続きました。また、最大の余震は、およそ2週間後に発生したM5.6の地震でした(図5-21)。

たと推定されています。各地で家屋の倒壊、山崩れ、崖崩れなどが生じたほか、沿岸部を津波が襲いました。津波の高さは静岡県熱海で12m、房総半島の相浜(館山市)で9.3mとなり、震源域に近い熱海では地震発生後約5分で津波が到達しました。さらに東北地方や九州地方にかけての太平洋

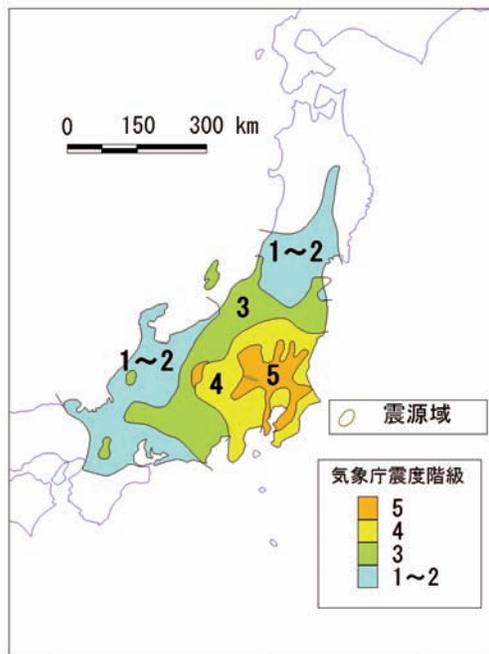


図5-18 西埼玉地震による震度分布図
[国富(1931)による]

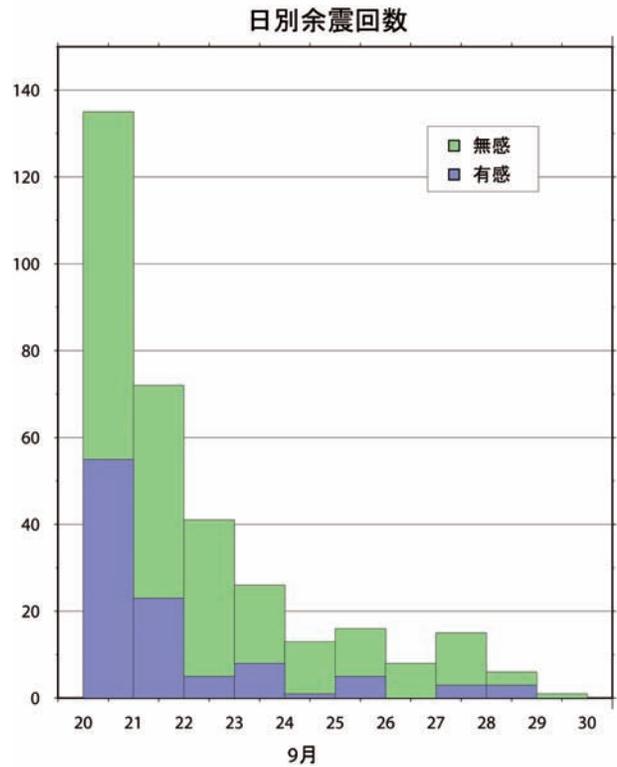


図5-21 西埼玉地震の日別余震回数
[本多(1931)から作成]

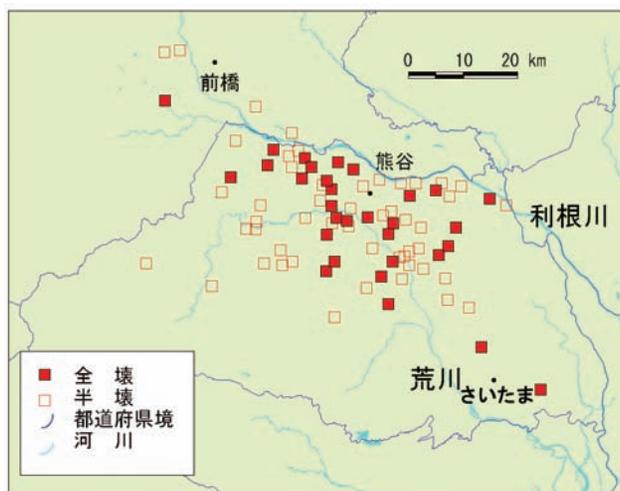


図5-19 西埼玉地震の家屋の被害状況
[那須(1931)から作成]

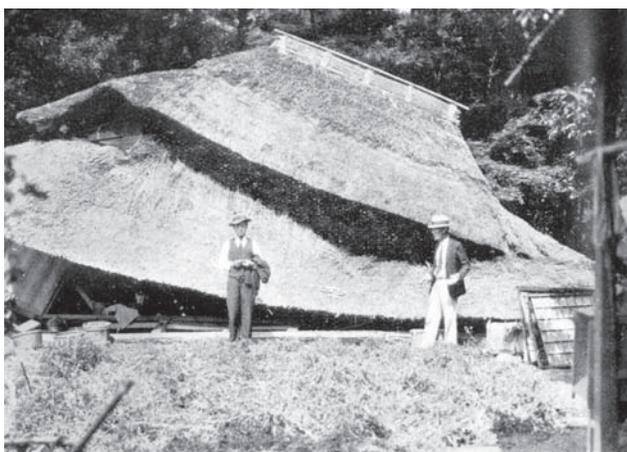


図5-20 西埼玉地震による家屋の倒壊
[加藤ほか(1931)による]

西埼玉地震は、群馬・埼玉県境の関東平野北西縁断層帯で発生した可能性がある左横ずれ断層型の地震ですが、地表に断層は現れませんでした。揺れが強かった地域ではいたるところに地面の亀裂が生じ、地下水や土砂の噴出、井戸水の濁りなどが広い範囲で見られました。

7) 千葉県東方沖の地震(1987年12月17日、M6.7)

千葉県東方沖の地震は、房総半島九十九里浜付近のやや深い場所(深さ58km)で発生した、沈み込んだフィリピン海プレート内の地震です。この地震では、フィリピン海プレートをほぼ垂直に切るような面で断層運動が生じました。千葉市、銚子市、勝浦市では震度5が観測され、千葉県を中心に死者2名などの被害が生じました(図5-22)。なお、この地震に伴う津波は観測されませんでした。

千葉県東方沖の地震は、首都圏の比較的広範囲で被災した地震としては1923年の関東地震以来であったことから、社会的な注目を集めました。木造家屋の屋根瓦の崩落、急傾斜地の崩壊、ブロック塀の倒壊などが顕著であり、また、東京湾沿岸、九十九里平野、利根川沿いなどの比較的やわらかい地盤に液状化の被害が多く見られました(図5-23、

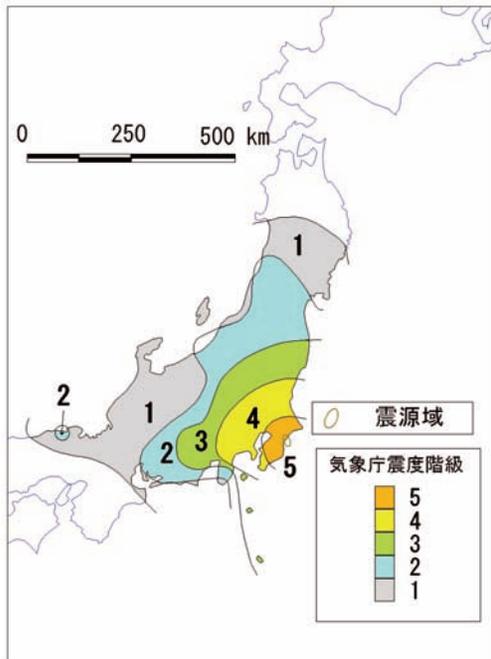


図5-22 千葉県東方沖の地震の震度分布図
[気象庁(1988)から作成]

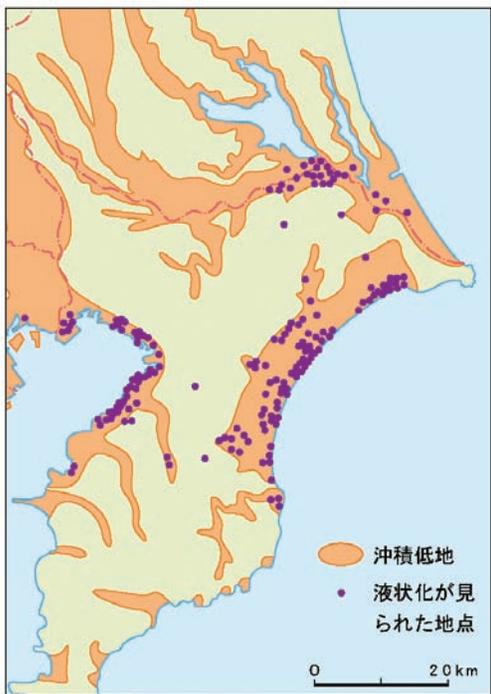


図5-23 千葉県東方沖の地震による液状化地点の分布
[藤井・宮下(1988)、千葉工業大学(1988)などから作成]



図5-24 千葉県東方沖の地震による瓦屋根家屋の被害
[日本地質学会(1990)による]

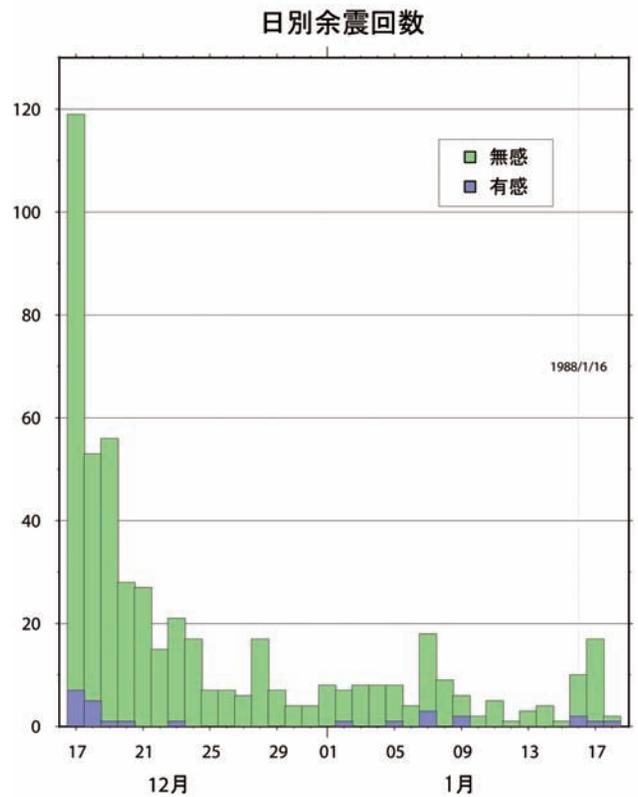


図5-25 千葉県東方沖の地震の日別余震回数
[気象庁(1988)から作成]

図5-24)。

この地震の最大余震は、本震の約1ヶ月後に発生したM5.2の地震でした(図5-25)。

(2)近年発生した被害地震

ここでは、近年の被害地震の例として2000年の

三宅島・神津島・新島近海の地震活動、2005年の茨城県南部の地震、千葉県北西部の地震を取り上げます。

1)三宅島・神津島・新島近海の地震活動(2000年6月～、最大M6.5)

三宅島で2000年6月26日から火山活動とそれに伴う地震活動が始まりました。地震の活動域は次第に三宅島西方の海域に移動し、神津島や新島近

三宅島山頂部地形断面図 資料-2

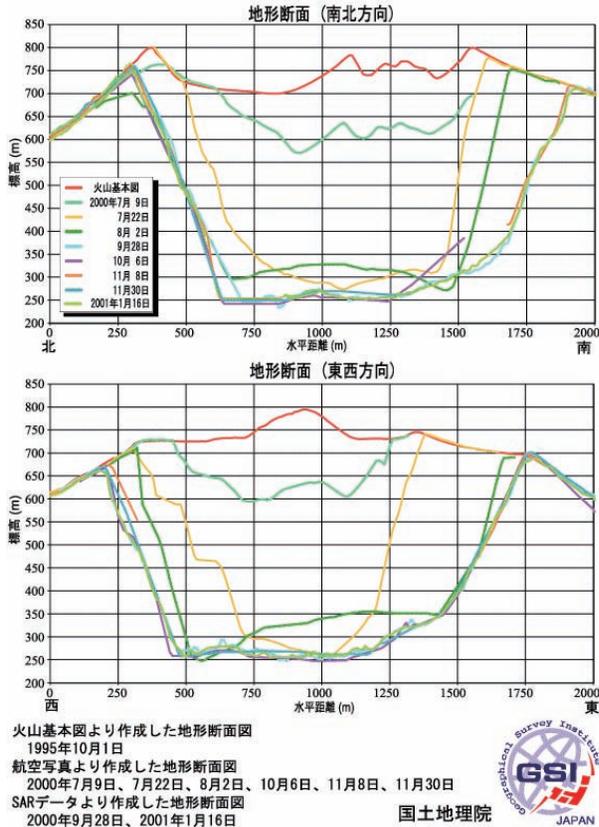


図5-26 三宅島の雄山山頂の陥没

[国土地理院ホームページによる]

雄山山頂における地形断面図。山頂が時間とともに陥没していったことがわかる。

三宅島における水準点標高新旧比較図

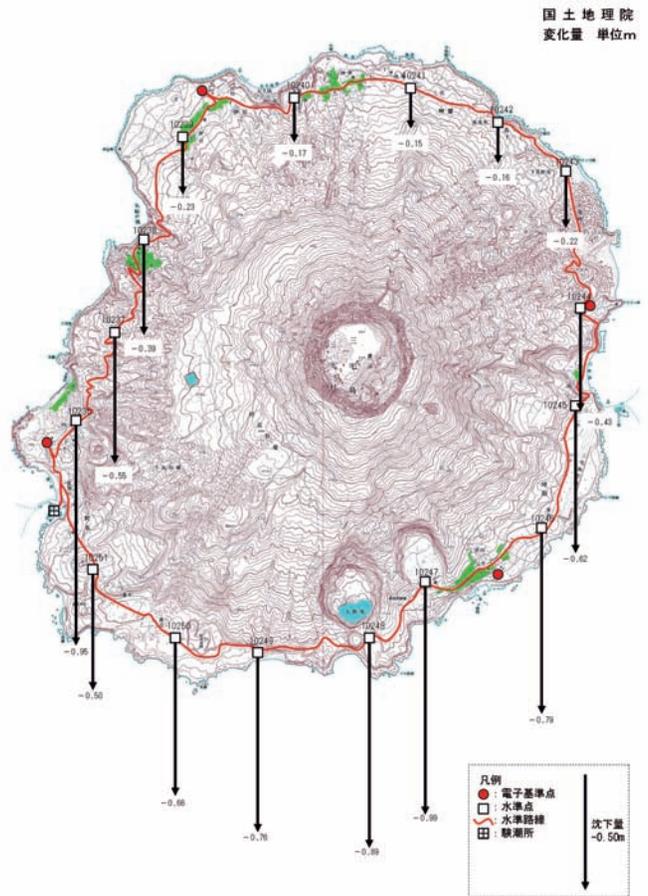


図5-28 三宅島における噴火前後の沈下量

[国土地理院ホームページより]

日別余震回数

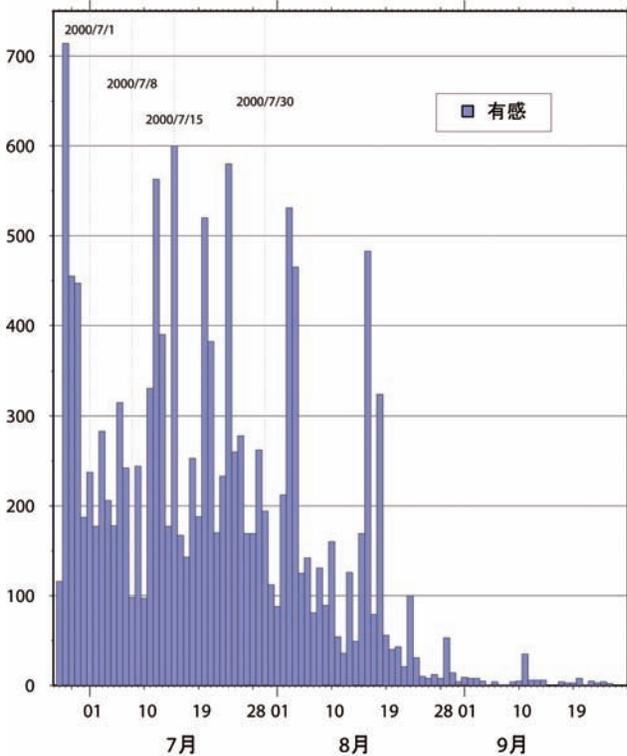


図5-27 三宅島・神津島・新島近海における震度1以上を観測した地震の日別回数[気象庁データから作成]

海でも地震活動が活発になりました。

7月1日には神津島東方沖でM6.5の地震が発生し、神津島で震度6弱を観測しました。7月8日には雄山山頂で噴火し、山頂が陥没しました(図5-26)。その後も7月9日にM6.1の地震、15日にM6.3の地震、30日にM6.5の地震が発生するなど、多くの地震が観測されました(図5-27)。

8月中旬以降、火山活動では8月10、18、29日に大規模な噴火がありましたが、一方で地震活動は低下し、9月にはほとんど収まりました。雄山の噴火は9月まで続き、その後は火山ガスの放出活動に移行しました。

この一連の活動で、神津島で死者1名、新島や三宅島で負傷者が15名発生したほか、住家全壊15棟などの被害が生じました。また、三宅村では、9月4日までに防災関係者を残して全島避難をし、2005年2月1日に避難指示が解除されるまで、島外での避難生活を余儀なくされました。

この一連の活動により、神津島では静岡清水観

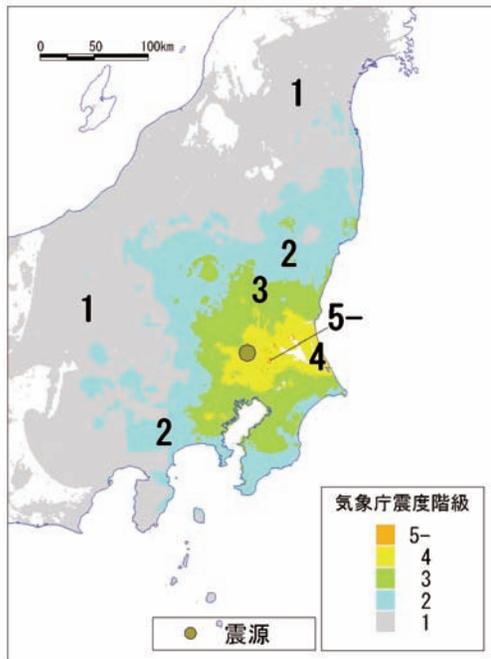


図5-29 茨城県南部の地震の推計震度分布図
[気象庁データから作成]

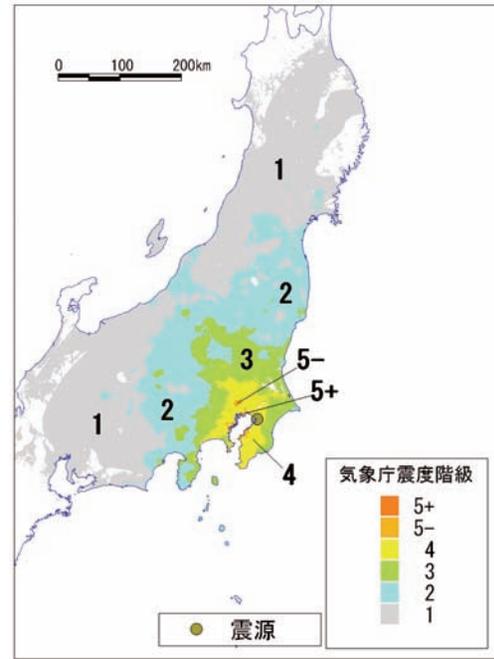


図5-30 千葉県北西部の地震の推計震度分布図
[気象庁データから作成]

測点(静岡県清水町)に対して南西方向に60cm以上移動したほか、三宅島全体が最大1m程度沈降しました(図5-28)。

2)茨城県南部の地震(2005年2月16日、M5.3)

2005年2月16日4時46分、茨城県南部でM5.3の地震が発生し、茨城県つくば市、玉里村(旧名、現在の小美玉市)、土浦市で震度5弱を観測したほか、関東地方の広い範囲で震度4を観測しました(図5-29)。この地震の震源の深さは46kmで、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生したものです。この地震では、負傷者26名(うち重傷3名)が出たほか、茨城県内でブロック塀が倒壊する被害が生じました。

この地震の8日前の2月8日には、この地震のやや南東部でM4.8の地震が発生しています。2月8日の地震は、太平洋プレートとフィリピン海プレートの境界で発生したものです。

茨城県南部は、いわゆる地震の巣と呼ばれているところであり、M5.0以上の地震が年に1回程度の割合で発生しています。前述の地震の前には、2004年10月6日にM5.7(最大震度5弱)が発生しています。なお、1923年8月以降では、M6.0が最大規模の地震です。

3)千葉県北西部の地震(2005年7月23日、M6.0)

2005年7月23日16時35分、千葉県北西部でM6.0の地震が発生し、東京都足立区で震度5強、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県の一部の地域で震度5弱を観測しました(図5-30)。この地震の震源の深さは約75kmで、太平洋プレートとフィリピン海プレートの境界で発生したものです。この地震では、負傷者38名(うち重傷4名)が出たほか、建物火災3件、住家一部破損12棟の被害が生じました。また、エレベータに閉じこめられたり、電車、地下鉄等が一時運転を見合わせたため、帰宅困難者が大勢出るなど、新たな都市型被害の問題が認識されました。この地震の前後における地殻変動には、特に変化は見られませんでした。

地震活動は本震-余震型で推移し、8月7日にはM4.7の最大余震(最大震度4)が発生しました。今回の震源付近には、深さ70km前後で太平洋プレートの沈み込みに関係した定常的な地震活動が見られ、この地震の前には2003年10月15日にM5.1(最大震度4)の地震が発生しています。なお、この地震の震源付近では1923年8月以降、M6.0以上の地震がこの地震を含めて6回発生しています。1950年代にはそのうち3回が観測され、地震活動がやや活発でした。

5-3 各県に被害を及ぼす地震及び地震活動の特徴

(1) 茨城県

1) 過去から現在までの地震活動

茨城県に被害を及ぼす地震は、主に以下のタイプの地震です。

- ・関東地方東方沖合や相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震

- ・陸域の様々な深さの場所で発生する地震

茨城県とその周辺で発生した主な被害地震は、図5-31、表5-1のとおりです。また、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動は図5-32のとおりです。

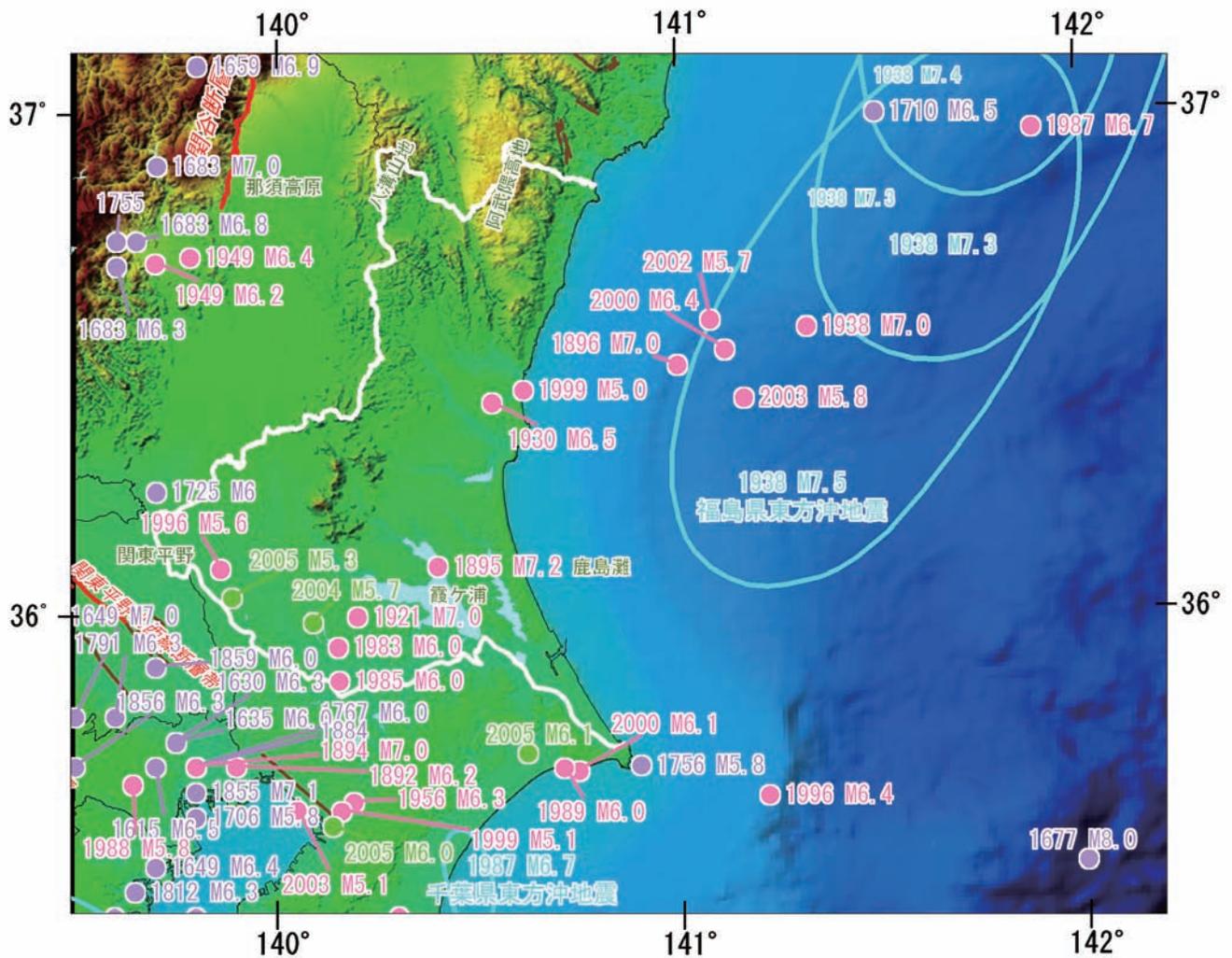


図5-31 茨城県とその周辺で発生した主な被害地震(～2007年)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

※「長期評価」については第2章を参照。



表5-1 茨城県に被害を及ぼした主な地震

西暦(和暦)	地域(名称)	M	県内の主な被害(カッコは全国での被害)
818. . (弘仁9)	関東諸国	7.5 以上	(相模、武蔵、下総、常陸、上野、下野などで被害。 圧死者多数。)
1677.11.4 (延宝5)	磐城・常陸・安房・上総・ 下総	8.0	磐城から房総にかけて津波。水戸領内で溺死者36人、家屋全壊189棟。
1855.11.11 (安政2)	((安政) 江戸地震)	7.0 ~ 7.1	家屋全壊27棟。
1895.1.18 (明治28)	霞ヶ浦付近	7.2	鹿島、水戸、那珂、新治、行方などで被害。圧死者6人、負傷者34人、家屋全壊37棟。
1923.9.1 (大正12)	(関東地震)	7.9	死者・行方不明者5人、住家全壊517棟。
2005.2.16 (平成17)	茨城県南部	5.3	負傷者7人。

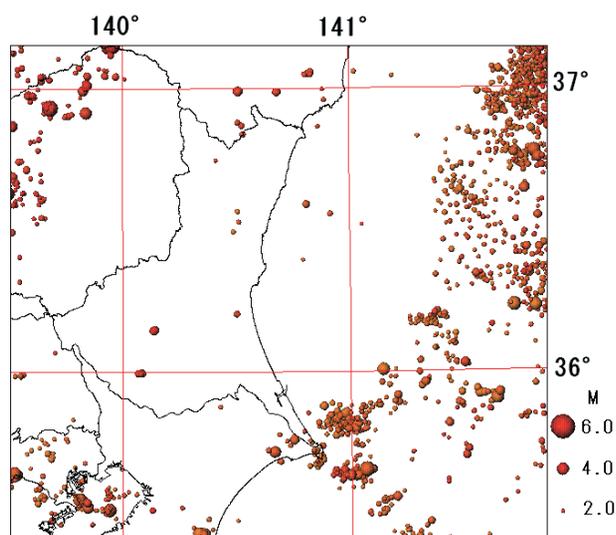


図5-32 茨城県とその周辺における、小さな地震までを含めた最近の浅い場所で発生した地震活動
(M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km
以浅)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

陸域のやや深い場所または深い場所で発生した地震

県南西部のやや深い場所(深さ30～50km)や深い場所(深さ50～70km)では、定常的に地震活動が活発です。被害地震としては、県内で4名の死者を出した1895年の霞ヶ浦付近の地震(M7.2)や、1921年の竜ヶ崎付近の地震(M7.0)、1930年の那珂川下流域の地震(M6.5、深さ54km)、1983年の茨城県南部の地震(M6.0、深さ72km)、2005年の茨城県南部の地震(M5.3、深さ46km)などが知られています。これらは、関東地方の下に沈み込んだフィリピン海プレートや太平洋プレートに関する地震活動であり、このタイプの地震活動としては、この地域が関東地方の中で最も活発です。最近数十

年間では、M7程度の地震の発生は知られていませんが、M5～6の地震は、数年に1回の割合で発生しており、局所的に若干の被害が生じたことがあります。

相模湾から房総半島南東沖で発生した地震

相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生した地震では、例えば、1923年の関東地震(M7.9)では、県南部を中心に強い揺れが生じ、県内で死者・行方不明者5名などの被害が生じました。

関東地方東方沖合から福島県沖で発生した地震

関東地方東方沖合から福島県沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震としては、明治以降では、1909年の房総半島南東沖の地震(1日にM6.7とM7.5の2つの地震が発生)、1938年の茨城県沖の地震(M7.0)、同年の福島県東方沖地震(M7.5)などが知られていますが、これらの地震による大きな被害は知られていません。また、M8を越えるような巨大地震の発生は知られていません。1938年の福島県東方沖地震では県内で最大88cmの津波が検潮儀によって観測されましたが、この津波による被害はありませんでした。ただし、歴史の資料によると、1677年にはM8程度の規模で房総半島東方沖に発生したと考えられる地震により、県内では津波によって溺死者36名などの被害が生じたことがあります。

県外で発生した地震による被害

1987年の千葉県東方沖の地震(M6.7)など周辺

地域で発生する地震や、三陸沖や東海沖などの太平洋側沖合で発生するプレート境界付近の地震によっても被害を受けたことがあります。さらに、外国の地震によっても津波被害を受けることがあり、例えば、1960年の「チリ地震津波」では、県内に2～3mの津波が襲来し、船舶などに被害が生じました。

2) 将来県内に影響を与える地震

県内にある主な活断層と被害を及ぼす海溝型地震

県内では、確実に活断層であるとされるものは知られていません。

また、県内に被害を及ぼす可能性のある海溝型

地震には、茨城県沖で発生する地震、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域で発生する地震及び南関東で発生するM7程度の地震があります(詳細は5-4節参照)。

地震動予測

県南部で、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かなり高く、特に千葉県との境界付近では非常に高くなっています。これは太平洋プレートの震源を予め特定しにくい地震や茨城県沖で発生する地震、南関東で発生するM7程度の地震の影響に加え、県南部ではやや軟弱な地盤であることによるものです(図5-33、図5-34)。

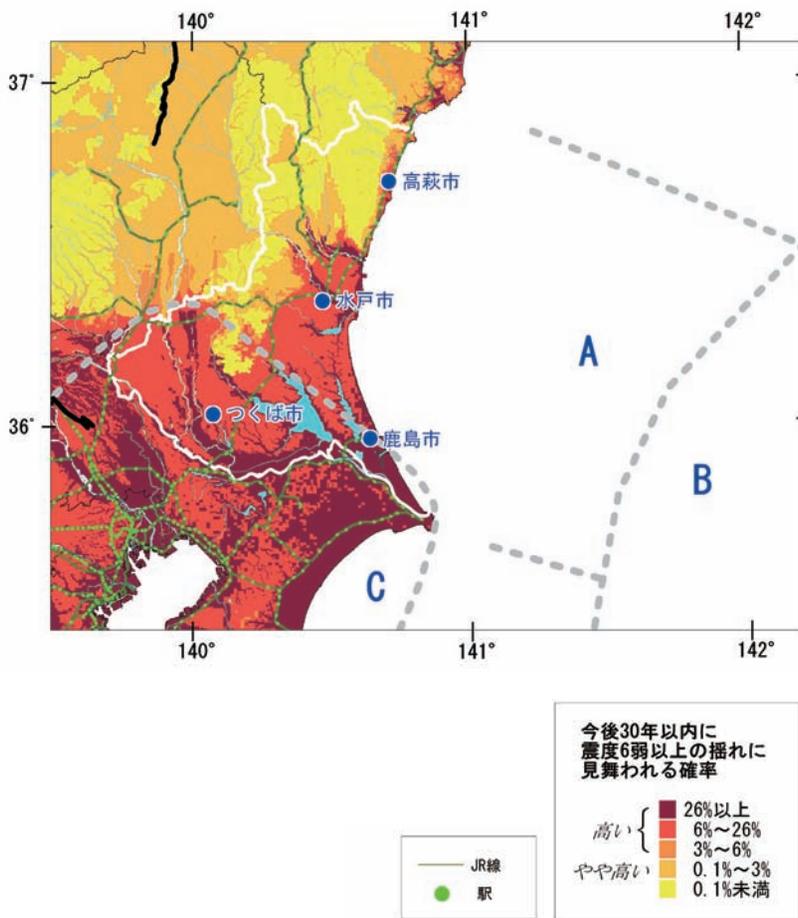


図5-33 確率論的地震動予測地図(茨城県とその周辺)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率を示しています。

- A: 茨城県沖の地震の発生領域
- B: 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの地震の発生領域
- C: 南関東で発生するM7程度の地震の発生領域

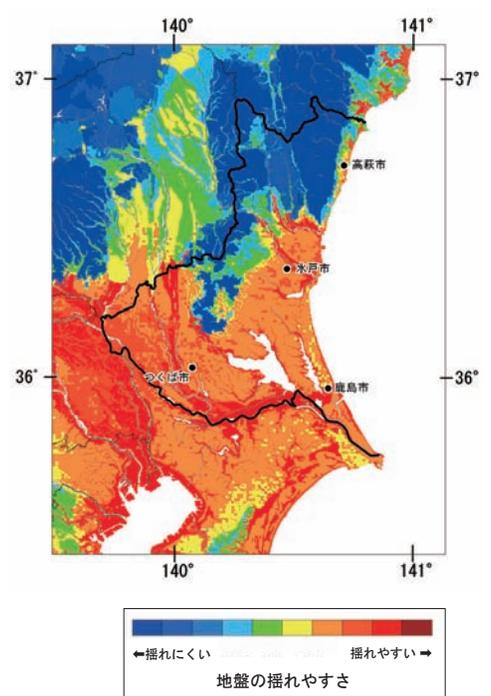


図5-34 地盤の揺れやすさ(茨城県とその周辺)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

揺れに対する地盤の影響度を示しており、暖色ほど揺れやすいことを表しています。

(2) 栃木県

1) 過去から現在までの地震活動

栃木県に被害を及ぼす地震は、主に以下のタイプの地震です。

・陸域の浅い場所で発生する地震

栃木県とその周辺で発生した主な被害地震は、**図5-35、表5-2**のとおりです。また、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動は**図5-36**のとおりです。

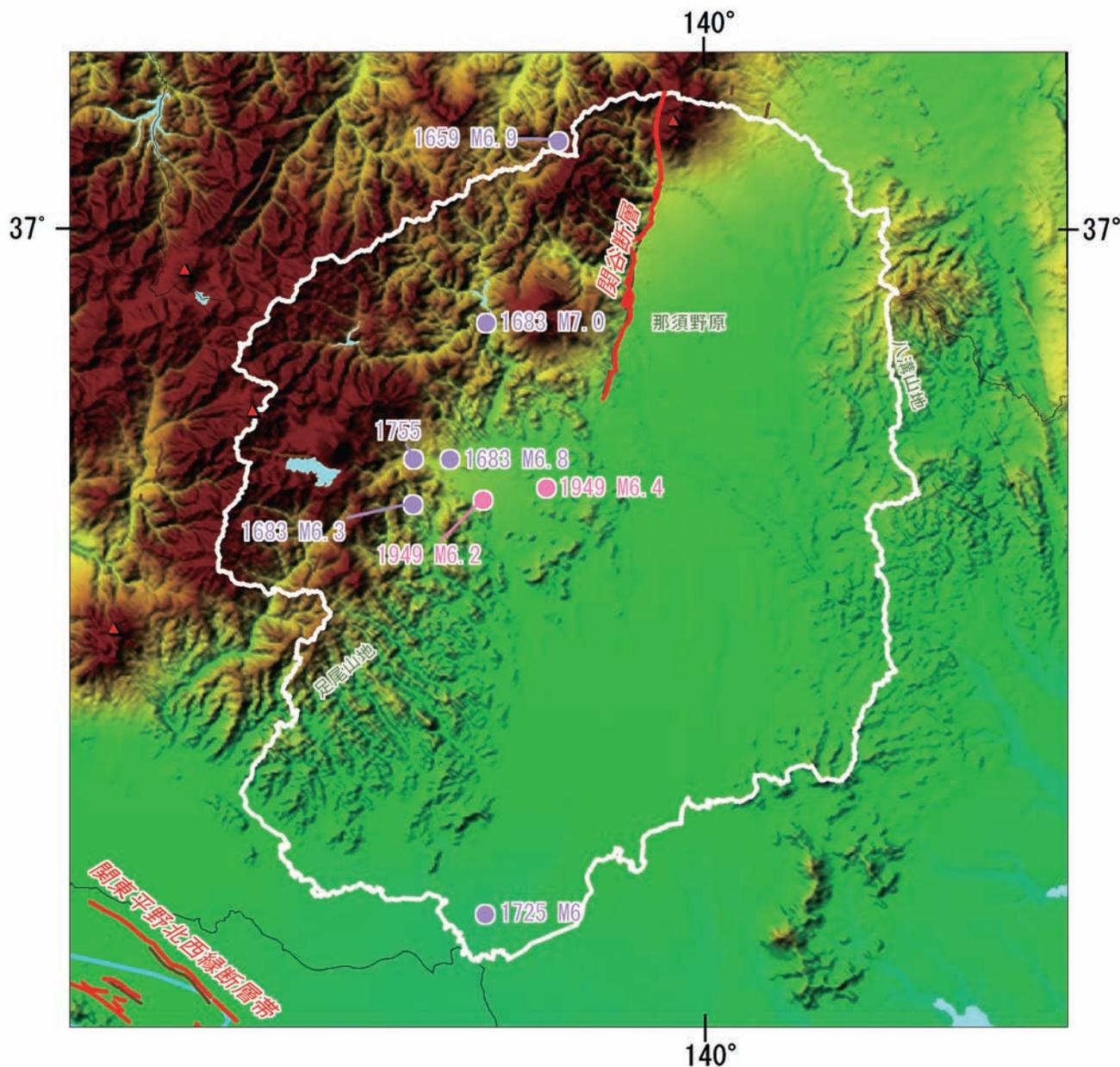


図5-35 栃木県とその周辺で発生した主な被害地震(～2007年)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

※「長期評価」については第2章を参照。



表5-2 栃木県に被害を及ぼした主な地震

西暦(和暦)	地域(名称)	M	県内の主な被害(カッコは全国での被害)
818. . (弘仁9)	関東諸国	7.5以上	(相模、武蔵、下総、常陸、上野、下野などで被害。圧死者多数。)
1659.4.21 (万治2)	岩代・下野	6 3/4 ~ 7.0	塩原温泉一村(約80戸)ほとんど土砂に埋まり、死者多数。
1923.9.1 (大正12)	(関東地震)	7.9	住家全壊16棟。
1949.12.26 (昭和24)	(今市地震)	6.2 (8:17のもの) 6.4 (8:25のもの)	今市を中心に被害。死者10人、負傷者163人、住家全壊290棟。

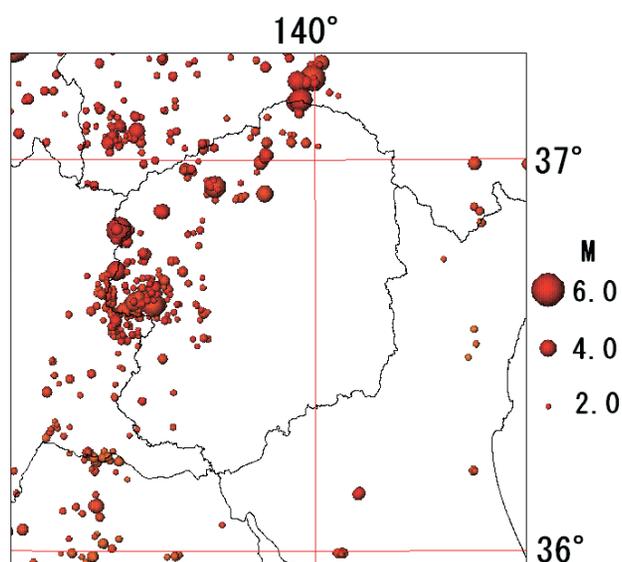


図5-36 栃木県とその周辺における、小さな地震までを含めた最近の浅い場所で発生した地震活動
(M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km以浅)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

明治以前に発生した地震

歴史の資料によって知られている被害地震としては、1683年に日光付近で発生したいくつかの地震があります。1683年は4月頃から日光付近で群発性の地震が続き、6月17日(M6.0～6.5)、6月18日(M6.5～7.0)、10月20日(M7.0)に規模の大きな地震が発生しました。日光付近を中心に被害が生じ、10月20日の地震では、五十里村で生じた山崩れが川を塞いだために湖が生じました。これらの地震は、関谷断層で発生した可能性が指摘されています。日光付近では、その後も1725年(M6.0)や規模不明ながら1735年、1746年、1755年などに被害地震が発生しました。また、福島県との県境付近で発生したと考えられる1659年の岩代・下野の地震

(M6 3/4～7.0)では、県北部を中心に被害が生じました。

明治以降に発生した地震

明治以降では、1949年の今市地震がよく知られています。この地震では、ほぼ同程度の規模の地震(M6.2とM6.4)が8分の間隔をおいて続けて発生しました。この地震によって、今市市(旧名、現在の日光市)付近では震度6相当の揺れが生じ、県内で死者10名などの被害が生じました。また、この地震の数日あるいは数ヶ月前から地鳴りがあったことが報告されています。

日光付近の定常的な地震活動

日光・足尾地域から群馬県との県境にかけての地域では、定常的に地震活動が見られ、関東地方の陸域の浅い場所に見られる地震活動の中で最も活発です。この地域には火山がいくつかありますが、これらの火山と地震活動との関係についてははっきりしたことはまだ分かっていません。

県外で発生した地震による被害

周辺地域で発生する地震や相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震によっても被害を受けたことがあります。例えば、1923年の関東地震(M7.9)では、県内で住家全壊16棟などの被害が生じました。また、最近では、1996年の茨城県南部の地震(M5.6)によって、今市市(旧名、現在の日光市)などで若干の被害が生じました。

2)将来県内に影響を与える地震

県内にある主な活断層と被害を及ぼす海溝型地震

栃木県には、県北部の福島県との県境から南北方向に関谷断層が延びています。

また、栃木県周辺に評価領域のある海溝型地震はありませんが、前述のように、相模湾から房総半島南東沖で発生する地震で被害を受ける場合もあります(詳細は5-4節参照)。

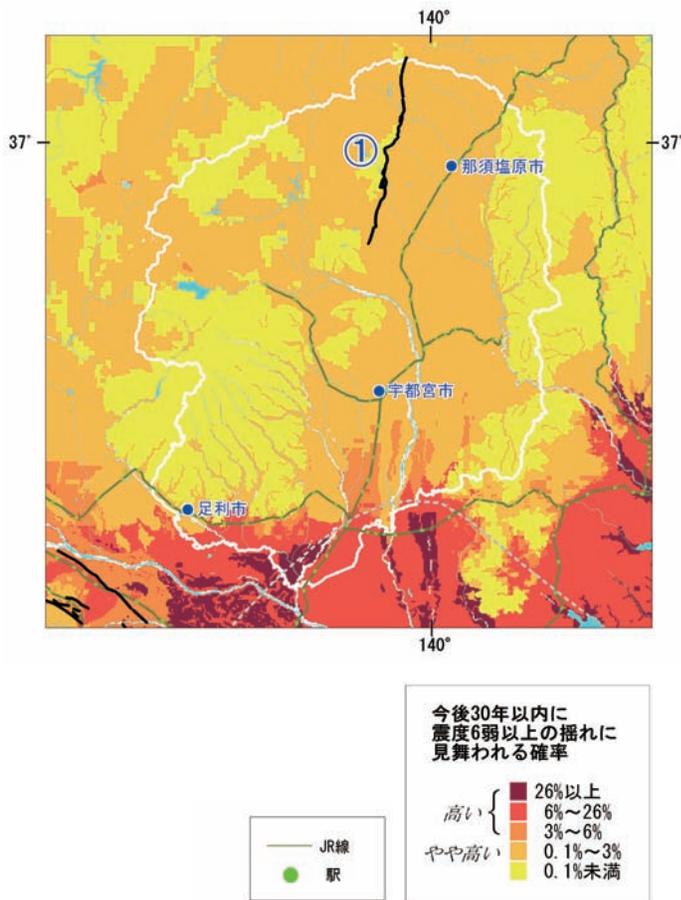


図5-37 確率論的地震動予測地図(栃木県とその周辺)
[出典は巻末の共通出典一覧参照]
今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率を示しています。
①関谷断層

地震動予測

県南部では、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やや高く、特に埼玉県との県境付近では高いと推定されています。これは、主に南関東で発生するM7程度の地震や、太平洋プレートの震源を予め特定しにくい地震の影響に加え、渡良瀬遊水池周辺では地盤がやや軟弱になっている影響によるものです(図5-37、図5-38)。

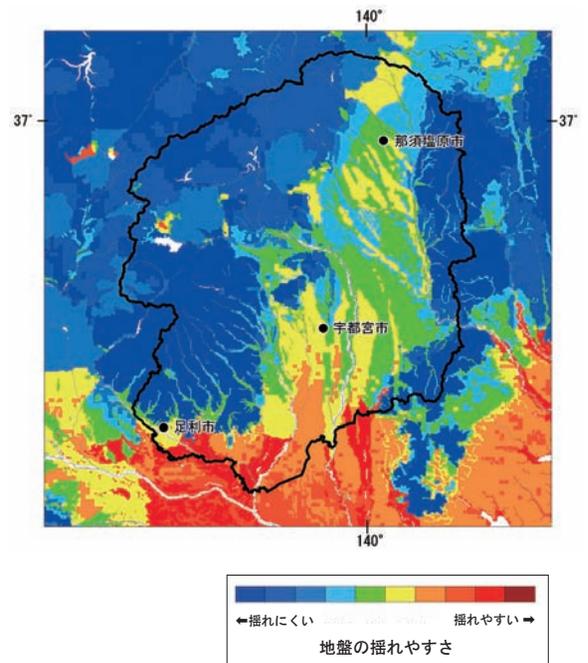


図5-38 地盤の揺れやすさ(栃木県とその周辺)
[出典は巻末の共通出典一覧参照]
揺れに対する地盤の影響度を示しており、暖色ほど揺れやすいことを表しています。

(3) 群馬県

1) 過去から現在までの地震活動

群馬県に被害を及ぼす地震は、主に以下のタイプの地震です。

- ・陸域の浅い場所で発生する地震

群馬県とその周辺で発生した主な被害地震は、**図5-39、表5-3**のとおりです。また、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動は**図5-40**のとおりです。

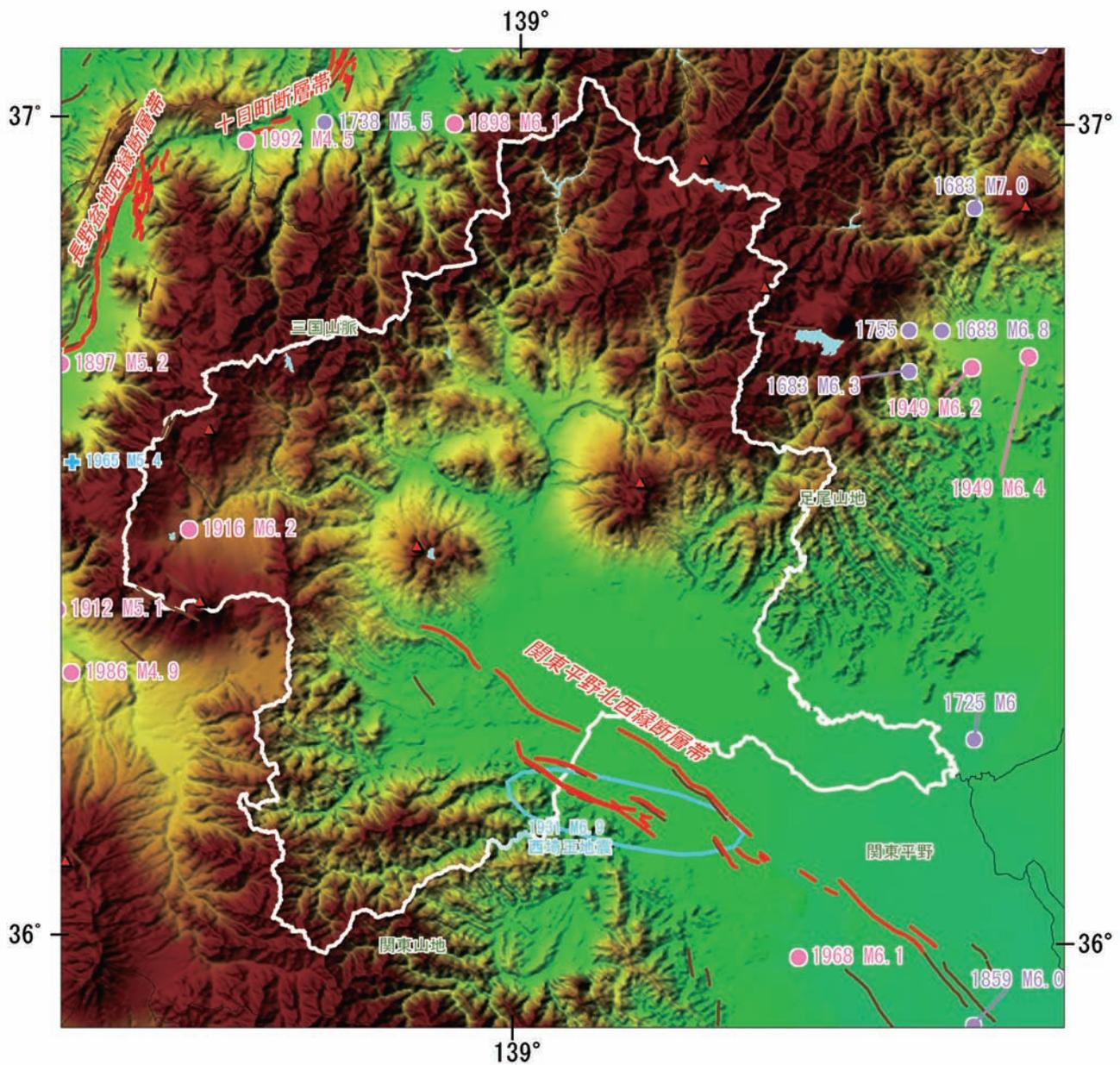


図5-39 群馬県とその周辺で発生した主な被害地震(～2007年)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

※「長期評価」については第2章を参照。



表5-3 群馬県に被害を及ぼした主な地震

西暦(和暦)	地域(名称)	M	県内の主な被害(カッコは全国での被害)
818. . (弘仁9)	関東諸国	7.5 以上	(相模、武蔵、下総、常陸、上野、下野などで被害。圧死者多数。)
1923. 9. 1 (大正12)	(関東地震)	7.9	住家全壊107棟。
1931.9.21 (昭和6)	(西埼玉地震)	6.9	利根川流域に被害が多く、死者5人、負傷者30人、住家全壊13棟。
2004.10.23 (平成16) (平成16)	(平成16年(2004年) 新潟県中越地震)	6.8	負傷者6人。

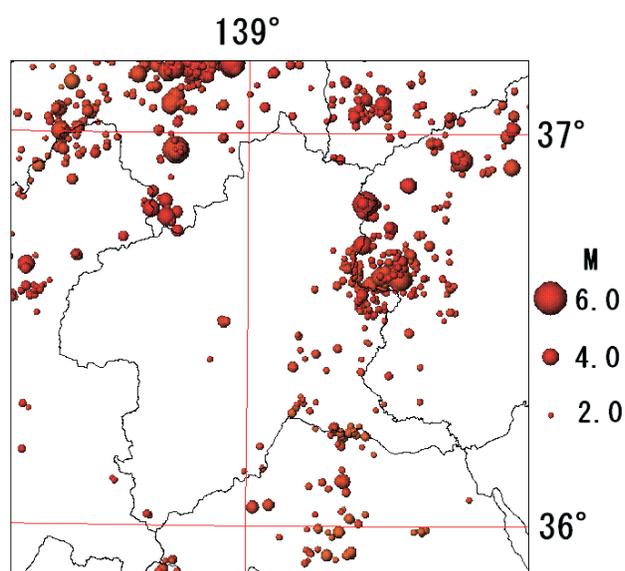


図5-40 群馬県とその周辺における、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動
(M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km以浅)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

県内で発生した被害地震

県内で発生した地震には、1931年の西埼玉地震(M6.9)があります。この地震は、県南部の埼玉県との県境付近に延びる関東平野北西縁断層帯で発生した可能性が指摘されていますが、少なくともこの断層帯の固有規模の地震(断層帯で周期的に発生する、その断層帯における最大規模の地震)ではないと考えられています。この地震により、県内では死者5名などの被害が生じました。また、遺跡調査などによると、818年の関東諸国の地震(M7.5以上)による可能性のある地割れや噴砂が、群馬県や埼玉県の遺跡で見出されており、この地震も1931年の地震と同様に陸域の浅い場所で発生した地震であったと考えられています。

栃木県境付近の定常的な地震活動

栃木県との県境(皇海山^{すかいさん}付近)から栃木県の日光・

足尾地域にかけての地域では、定常的に地震活動が見られ、関東地方の陸域の浅い場所に見られる地震活動の中で最も活発です。この地域には活火山がいくつかありますが、これらの火山と地震活動との関係については、はっきりしたことはまだ分かっていません。

県外で発生した地震による被害

周辺地域で発生する地震や相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震によっても被害を受けたことがあります。例えば、1923年の関東地震(M7.9)では、県内で住家全壊107棟などの被害が生じました。さらに、日本海側で発生した1964年の「新潟地震」(M7.5)による被害も知られています。最近では、「平成16年(2004年)新潟県中越地震」(M6.8)によって、負傷者6名などの被害が生じました。

2)将来県内に影響を与える地震

県内にある主な活断層と被害を及ぼす海溝型地震

群馬県には、県西部の関東平野北西部から埼玉県北東部にかけて関東平野北西縁断層帯^{かんとうへいやほくせいえん}が延びています。

また、群馬県周辺に震源域のある海溝型地震はありませんが、前述のように、相模湾から房総半島南東沖で発生する地震で被害を受ける場合があります(詳細は5-4節参照)。

地震動予測

県南部では、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やや高いと推定されています。これは、主に想定東海地震・東南海地震の影響が県内まで及んでいることによるものです(図5-41、図5-42)。

5 関東地方の地震活動の特徴

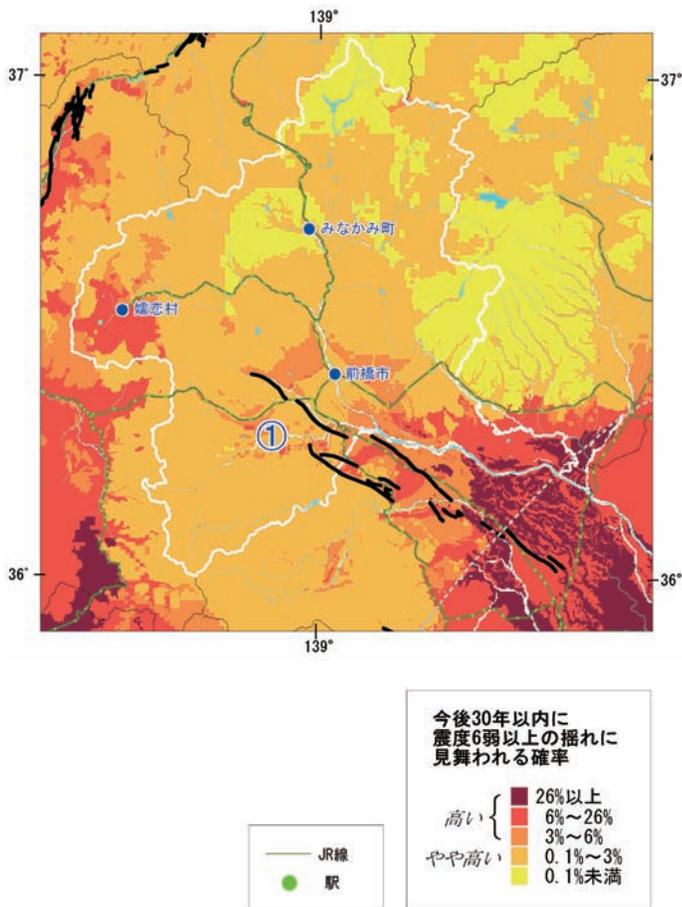


図5-41 確率論的地震動予測地図(群馬県とその周辺)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率を示しています。

①関東平野北西縁断層帯

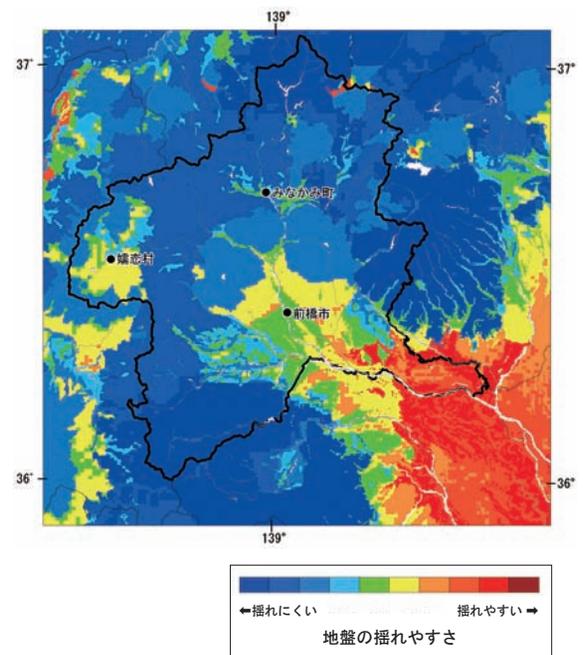


図5-42 地盤の揺れやすさ(群馬県とその周辺)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

揺れに対する地盤の影響度を示しており、暖色ほど揺れやすいことを表しています。

(4) 埼玉県

1) 過去から現在までの地震活動

埼玉県に被害を及ぼす地震は、主に以下のタイプの地震です。

- ・相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震

- ・陸域の様々な深さの場所で発生する地震

埼玉県とその周辺で発生した主な被害地震は、**図5-43**、**表5-4**のとおりです。また、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動は**図5-44**のとおりです。

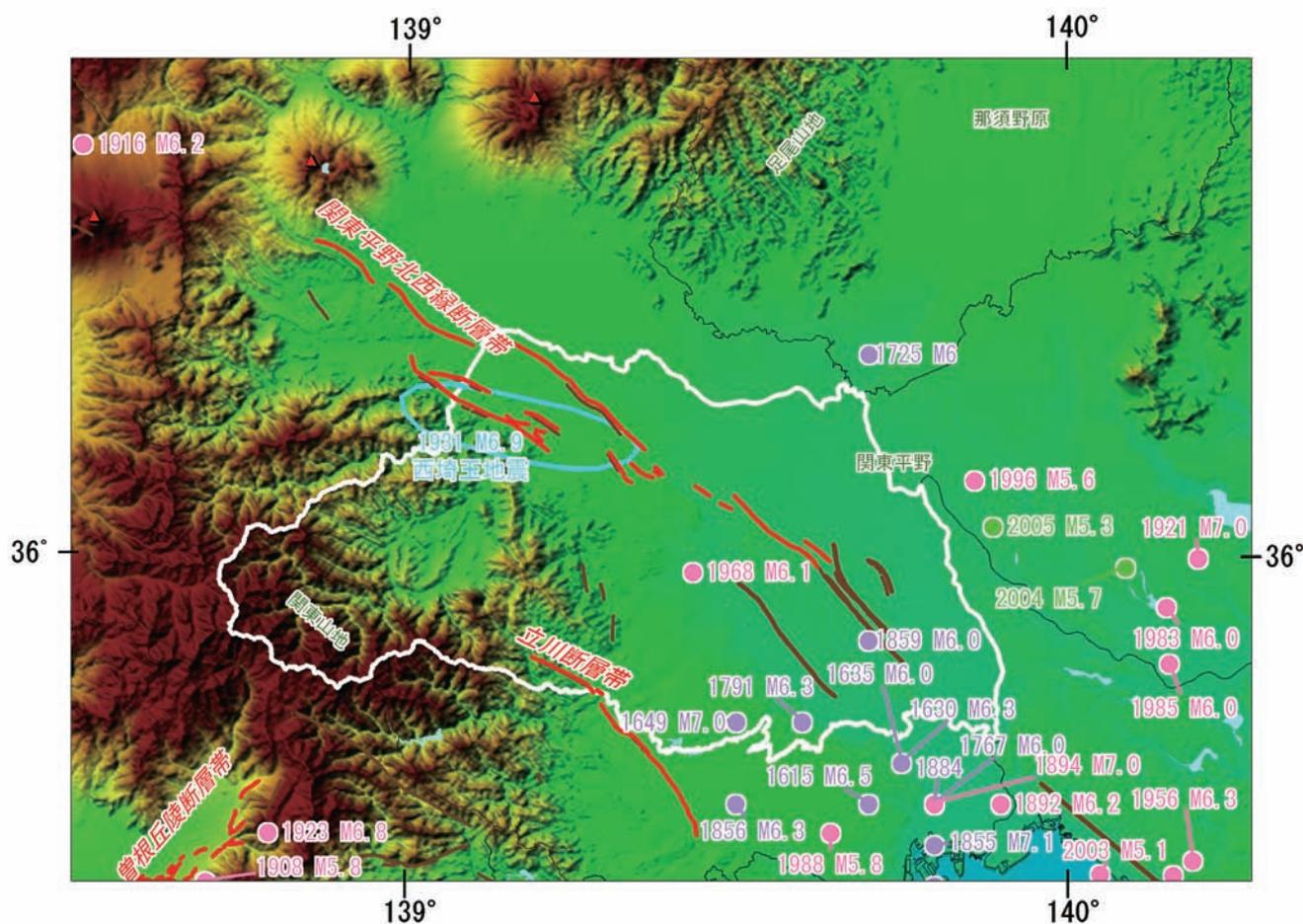


図5-43 埼玉県とその周辺で発生した主な被害地震(～2007年)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

※「長期評価」については第2章を参照。



表5-4 埼玉県に被害を及ぼした主な地震

西暦(和暦)	地域(名称)	M	県内の主な被害(カッコは全国での被害)
818. (弘仁9)	関東諸国	7.5 以上	(相模、武蔵、下総、常陸、上野、下野などで被害。圧死者多数。)
878.11.1 (元慶2)	関東諸国	7.4	(相模、武蔵を中心に被害。圧死者多数。)
1649.7.30 (慶安2)	武蔵・下野	7.0	川越を中心に被害。圧死者多数、町屋700軒ばかり大破。
1855.11.11 (安政2)	((安政)江戸地震)	7.0～7.1	荒川、利根川流域を中心に被害。死者3人、負傷者1,724人、家屋全壊27棟。幸手付近で家屋3,243棟が全壊同様となる被害があり、そのほとんどは液状化によると思われる。
1923.9.1 (大正12)	(関東地震)	7.9	死者・行方不明者411人、住家全壊9,268棟。
1931.9.21 (昭和6)	(西埼玉地震)	6.9	荒川、利根川流域を中心に被害。死者11人、負傷者114人、住家全壊63棟。
2004.10.23 (平成16)	(平成16年(2004年)新潟県中越地震)	6.8	負傷者1人。
2005.2.16 (平成17)	茨城県南部	5.3	負傷者6人。
2005.7.23 (平成17)	千葉県北西部	6.0	負傷者9人。
2005.8.16 (平成17)	宮城県沖	7.2	負傷者4人、住家全壊1棟。

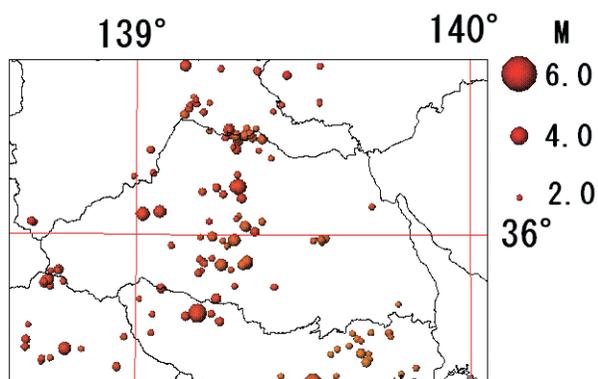


図5-44 埼玉県とその周辺における、小さな地震までを含めた最近の浅い場所で発生した地震活動
(M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km以浅)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

相模湾から房総半島南東沖で発生した地震

相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震としては、例えば、1923年の関東地震(M7.9)で、県内のほぼ全域で震度5～6の揺れとなり、死者・行方不明者411名などの被害が生じました。

陸域の浅い場所で発生した地震

陸域の浅い場所で発生した被害地震としては、1931年の西埼玉地震(M6.9)がよく知られています。この地震により、県内の広い範囲で震度5程度の

揺れとなり、県中部・北部の荒川・利根川沿いの地盤の軟らかい地域を中心に死者11名などの被害が生じました。この地震は、関東平野北西縁断層帯で発生した可能性が指摘されていますが、少なくともこの断層帯の固有規模の地震(断層帯で周期的に発生する、その断層帯における最大規模の地震)ではないと考えられています。また、遺跡調査などによると、818年の関東諸国の地震(M7.5以上)による可能性がある地割れや噴砂が、埼玉県や群馬県の遺跡で見出されています。なお、818年の地震は関東平野北西縁断層帯で発生した可能性がありますが、少なくともこの断層帯の固有規模の地震(断層帯で定常的に発生する最大規模の地震)ではないと考えられています。また、1649年の武蔵・下野の地震(M7.0)は立川断層帯で発生した可能性があると言われていますが、詳細はわかりません。

その他の陸域で発生した地震

荒川河口付近で発生した1855年の(安政)江戸地震(M7.0～7.1)は、陸域の浅い場所で発生した地震であったか、沈み込んだフィリピン海プレートに関係する陸域のやや深い場所で発生した地震であったか、はっきりしていませんが、県東部を中心に強い揺れが生じ、大きな被害が生じました。さらに、沈み込んだ太平洋プレートに関係する陸

域の深い場所で発生した地震としては、(明治)東京地震と呼ばれる1894年の地震(M7.0)による被害が知られています。また、深さは分かりませんが、1791年の川越・蕨の地震(M6.0～6.5)や1859年の岩槻の地震(M6.0)のようなM6程度の地震によっても局所的に被害が生じることがあります。

周辺の地域で発生した地震による被害

周辺地域で発生する地震や東海沖など太平洋側

沖合で発生するプレート境界付近の地震によっても被害を受けたことがあります。

2) 将来県内に影響を与える地震

県内にある主な活断層と被害を及ぼす海溝型地震

埼玉県には、群馬県西部から県北東部にかけてかんとうへいやほくせいえん関東平野北西縁断層帯と、県南部から東京都南部まで延びているたちかわ立川断層帯があります。

また、県内に被害を及ぼす可能性のある海溝型

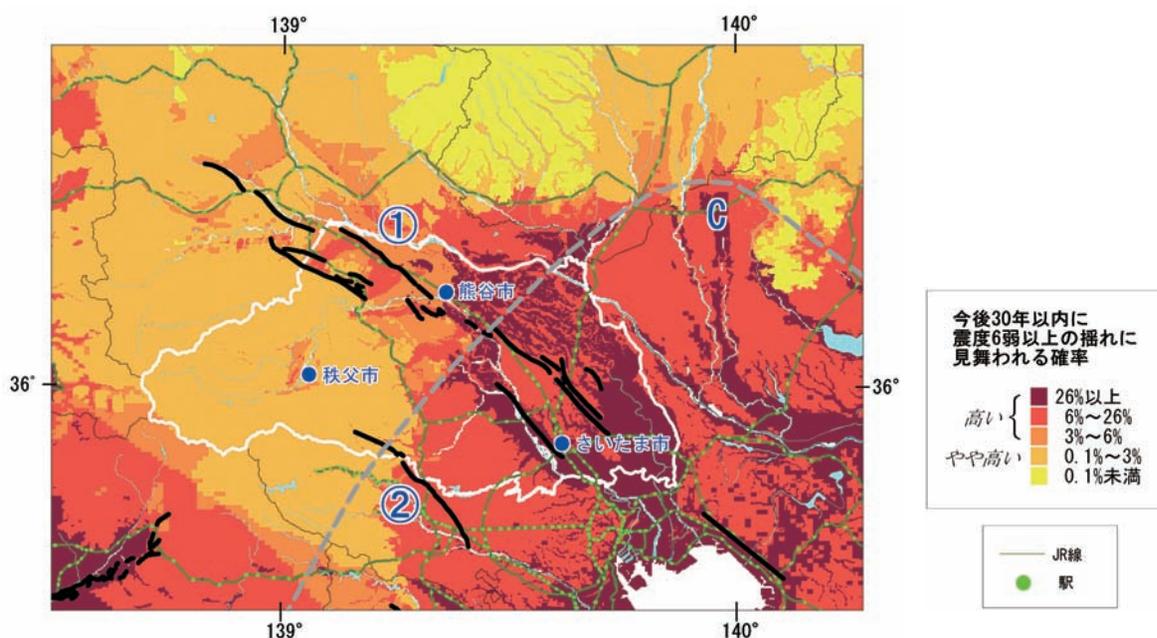


図5-45 確率論的地震動予測地図(埼玉県とその周辺)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率を示しています。

- ① 関東平野北西縁断層帯
- ② 立川断層帯
- C: 南関東で発生するM7程度の地震の発生領域

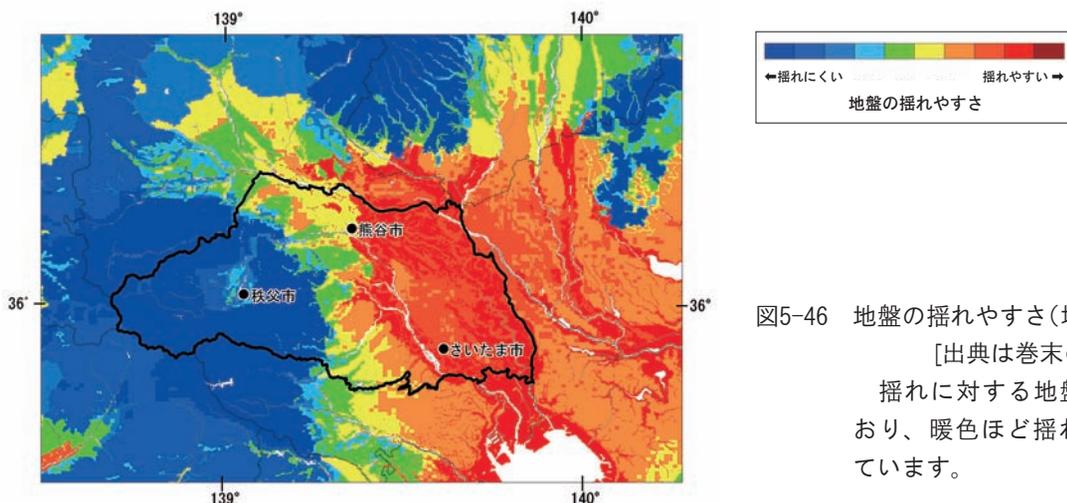


図5-46 地盤の揺れやすさ(埼玉県とその周辺)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

揺れに対する地盤の影響度を示しており、暖色ほど揺れやすいことを表しています。

地震には、南関東で発生するM7程度の地震及び相模トラフ沿いで発生するプレート間地震があります(詳細は5-4節参照)。

なお、県東部に存在するとされていた元荒川断層帯は調査の結果、北部のみが活断層であり、関東平野北西縁断層帯と一連の活断層帯であると考えられています。

地震動予測

県内では東部の広い範囲で今後30年以内に震度6弱以上の強い揺れに見舞われる可能性はやや高く、一部地域では非常に高いと推定されています。これは、南関東で発生するM7程度の地震や想定東海地震・東南海地震の影響に加え、荒川や元荒川の流域周辺ではやや弱い地盤の影響によるものです(図5-45、図5-46)。

表5-5 千葉県に被害を及ぼした主な地震

西暦(和暦)	地域(名称)	M	県内の主な被害(カッコは全国での被害)
818. . (弘仁9)	関東諸国	7.5以上	(相模、武蔵、下総、常陸、上野、下野などで被害。圧死者多数。)
1605.2.3 (慶長9)	(慶長地震)	7.9	山崩れ、津波により、死者多数。
1677.11.4 (延宝5)	磐城・常陸・安房・上総・下総	8.0	磐城から房総にかけて津波。房総で溺死者246人余、家屋全壊223棟余。
1703.12.31 (元禄16)	(元禄地震)	7.9～8.2	地震の揺れ、津波により甚大な被害。県南部を中心に死者6,534人、家屋全壊9,610棟。
1801.5.27 (享和1)	上総	不明	久留里城内で塀などの破損が多く民家も多く倒れた。
1854.12.23 (安政1)	(安政東海地震)	8.4	安房地方、銚子で津波があり、名洗で漁船が転覆し、死者3人。
1855.11.11 (安政2)	((安政)江戸地震)	7.0～7.1	下総地方を中心に、死者20人、家屋全壊82棟。
1922.4.26 (大正11)	浦賀水道	6.8	住家全壊8棟。
1923.9.1 (大正12)	(関東地震)	7.9	死者・行方不明者1,342人、住家全壊31,186棟、住家焼失647棟、住家流出埋没71棟。
1960.5.23 (昭和35)	(チリ地震津波)	9.5 ^{注)}	死者1人。
1987.12.17 (昭和62)	千葉県東方沖	6.7	山武郡、長生郡、市原市を中心に被害。死者2人、負傷者144人、住家全壊16棟。
2005.2.16 (平成17)	茨城県南部	5.3	負傷者7人。
2005.7.23 (平成17)	千葉県北西部	6.0	負傷者8人。

注)「チリ地震津波」のマグニチュードはKanamori(1977)によるモーメントマグニチュード(Mw)で、他の地震のマグニチュードと異なります。

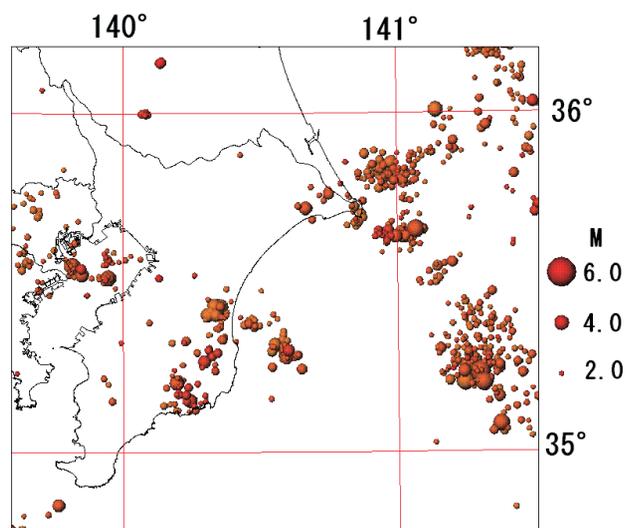


図5-48 千葉県とその周辺における、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動 (M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km以浅)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

相模湾から房総半島南東沖で発生した地震

相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震としては、1703年の元禄

地震(M7.9～8.2)と1923年の関東地震(M7.9)の二つのM8程度の巨大地震がよく知られています。これらの地震の震源域は房総半島南端を含んでいると考えられており、房総半島南部を中心に強い揺れが生じました。これらの地震では、一部の地域では震度7相当の揺れであったと推定されています。また、二つの地震とも大きな津波が発生しました。震源域が陸に近いために、津波は地震発生後短時間に来襲したと考えられます。1703年の元禄地震では、房総半島での津波による死者は6,500名以上と考えられています。1923年の関東地震では、地震動と津波による被害を合わせて、県内で死者・行方不明者1,342名などの被害が生じました。房総半島南端の野島崎では、これらの地震に伴って、元禄地震では約6m、関東地震では最大約2m地面が隆起しました。房総半島には、元禄地震に伴う海岸の隆起によって作られたと考えられる海岸段丘があります。その場所では、海岸段丘が約6,000年間に4段作られており、過去にも元禄地震と同様に海岸を隆起させるような地震があったと考えられています。

関東地方東方沖合のプレート境界付近で発生した地震

関東地方東方沖合から福島県沖にかけてのプレート境界付近で発生した地震としては、明治以降では、1909年の房総半島南東沖の地震(1日にM6.7とM7.5の2つの地震が発生)、1938年の福島県東方沖地震(M7.5)、1953年の房総沖地震(M7.4)などが知られていますが、これらの地震による大きな被害は知られていません。また、M8を越えるような巨大地震の発生は知られていません。1953年の房総沖地震は太平洋プレート内部で発生した正断層型の地震と考えられており、銚子付近に最大2～3mの高さの津波が襲来しましたが、被害は軽微でした。しかし、歴史の資料によると、1677

年にはM8程度の規模で房総半島東方沖に発生したと考えられる地震に伴い、津波や強い揺れによって、県内では溺死者246名などの被害が生じたことがあります。

陸域で発生した地震

陸域で発生した被害地震としては、1987年の千葉県東方沖の地震(M6.7)が知られています。この地震は九十九里浜付近のやや深いところ(深さ58km)で発生したフィリピン海プレート内の地震で、県内に死者2名などの被害が生じました。また、佐原市(旧名、現在の香取市)付近の深さ30～40km、銚子市付近の深さ40～50km、千葉市付近の深さ60～70kmでは、関東地方の下に沈み込ん

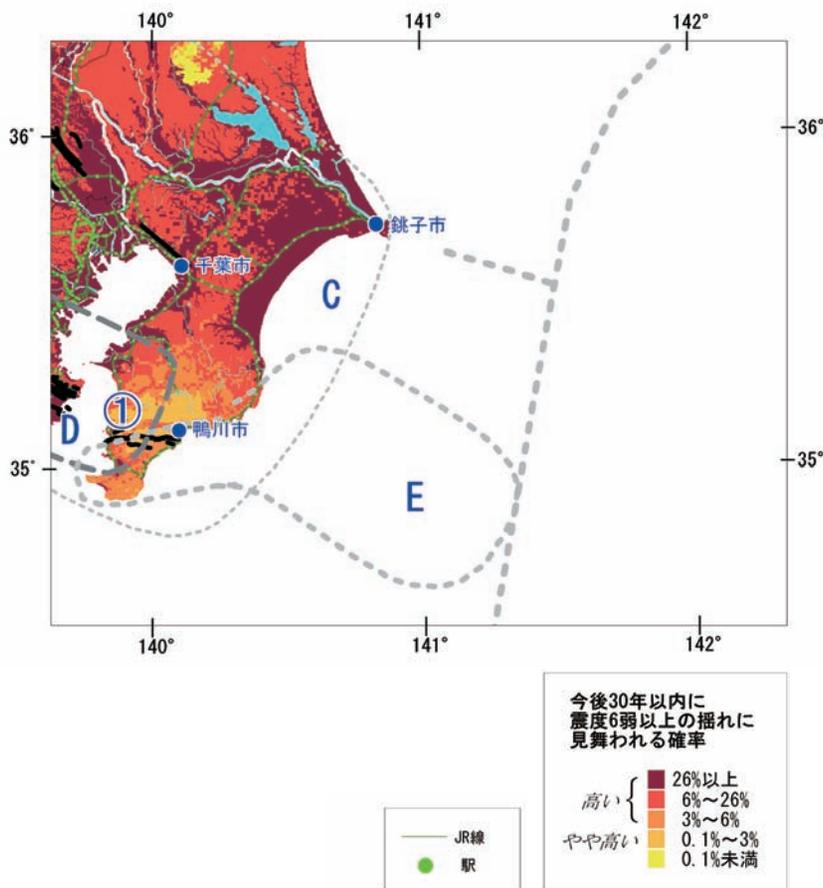


図5-49 確率論的地震動予測地図(千葉県とその周辺)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率を示しています。

- ① 鴨川低地断層帯
- C: 南関東で発生するM7程度の地震の発生領域
- D: 大正型関東地震の想定震源域
- D+Eの領域: 元禄型関東地震の想定震源域

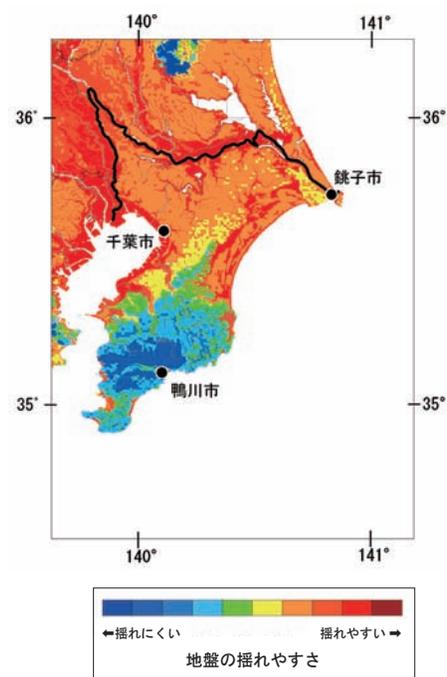


図5-50 地盤の揺れやすさ(千葉県とその周辺)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

揺れに対する地盤の影響度を示しており、暖色ほど揺れやすいことを表しています。

だフィリピン海プレートや太平洋プレートに關係する地震活動が定常的に活発です。最近数十年間では、M7程度の地震の発生は知られていませんが、1989年の千葉県東方沖地震(M6.0)や2005年の千葉県北西部の地震(M6.0)のようにM6程度の地震は、数年に1回の割合で発生しており、局所的に若干の被害が生じたことがあります。

周辺の地域で発生した地震による被害

1855年の(安政)江戸地震(M6.9)や茨城県南西部で発生する地震のように周辺地域で発生する地震や三陸沖や東海沖・南海沖などの太平洋側沖合で発生するプレート境界付近の地震によっても被害を受けたことがあります。さらに、外国の地震によっても津波被害を受けることがあり、例えば、1960年の「チリ地震津波」では、県内に2～3mの津波が襲来し、県内で死者1名などの被害が生じました。

2) 将来県内に影響を与える地震

県内にある主な活断層と被害を及ぼす海溝型地震

千葉県の主要な活断層は、房総半島南部に東西に延びる鴨川低地断層帯かもがわでいちがありますが、この断層帯については、活断層としての存在そのものを疑問視している研究結果もあります。

また、県内に被害を及ぼす可能性のある海溝型地震には、南関東で発生するM7程度の地震、大正型関東地震、及び元禄型関東地震があります(詳細は5-4節参照)。

地震動予測

県内では北部・中部の広い範囲で今後30年以内に震度6弱以上の強い揺れに見舞われる可能性は高く、一部地域では非常に高いと推定されています。これは、南関東で発生するM7程度の地震や太平洋プレートの震源を予め特定しにくい地震の影響に加え、東京湾沿岸や太平洋沿岸、利根川流域周辺のやや弱い地盤の影響によるものです(図5-49、図5-50)。

(6) 東京都 伊豆諸島及び小笠原諸島を除く

1) 過去から現在までの地震活動

東京都に被害を及ぼす地震は、主に以下のタイプの地震です。

- ・相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震

- ・陸域の様々な深さの場所で発生する地震

東京都とその周辺で発生した主な被害地震は、**図5-51**、**表5-6**のとおりです。また、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動は**図5-52**のとおりです。

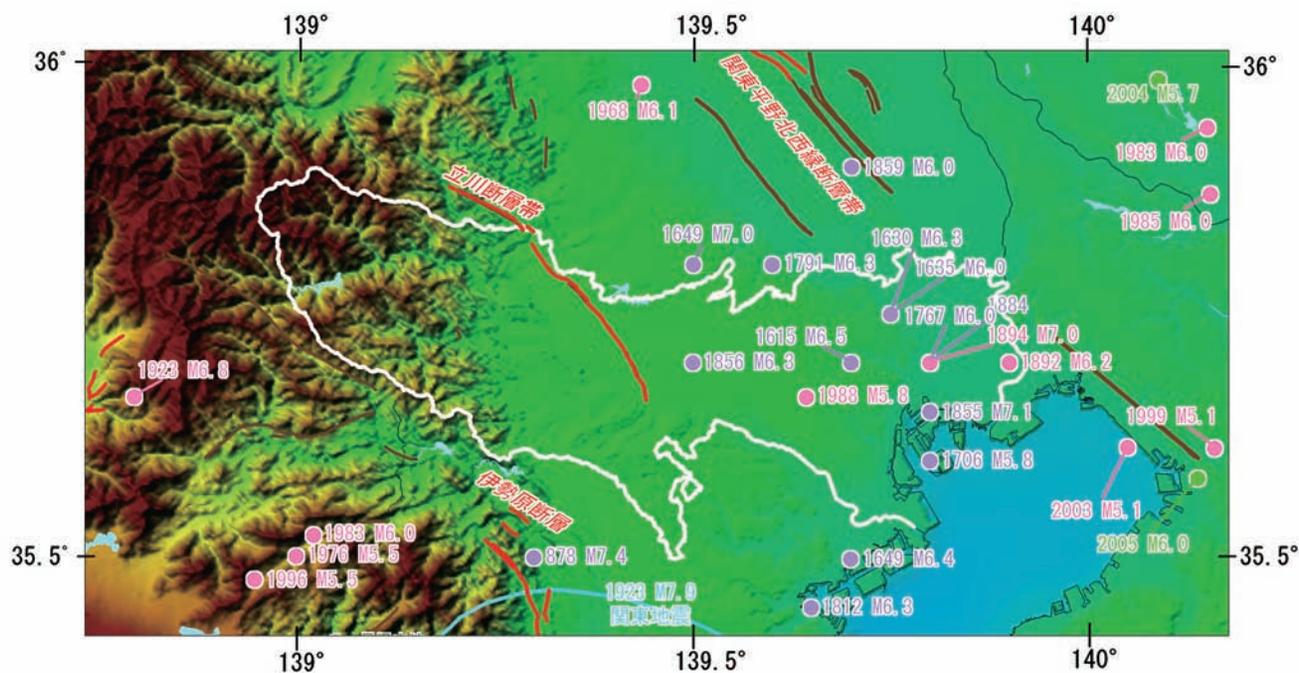


図5-51 東京都(伊豆諸島及び小笠原諸島を除く)とその周辺で発生した主な被害地震(～2007年)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

※「長期評価」については第2章を参照。

	被害地震 (波源域・震源域)
	被害地震(～1884年)
	被害地震(1885～2003年)
	被害地震(2004～2007年)
	群発地震
	長期評価を行った活断層
	活断層(確実度Ⅰ、Ⅱ)
	活火山

表5-6 東京都に被害を及ぼした主な地震

西暦(和暦)	地域(名称)	M	県内の主な被害(カッコは全国での被害)
818. (弘仁9)	関東諸国	7.5 以上	(相模、武蔵、下総、常陸、上野、下野などで被害。圧死者多数。)
878.11.1 (元慶2)	関東諸国	7.4	(相模、武蔵を中心に被害。圧死者多数。)
1605.2.3 (慶長9)	(慶長地震)	7.9	津波により、八丈島谷ヶ里で全家屋流失し、死者57人。
1615.6.26 (元和1)	江戸	6 1/4 ~ 6 3/4	家屋倒壊多く、死傷者多数。
1647.6.16 (正保4)	武蔵・相模	6.5	江戸城の石垣、大名屋敷など破損。死者少なからず。
1649.7.30 (慶安2)	武蔵・下野	7.0	江戸城の石垣破損、侍屋敷、長屋の破損・倒壊あり。圧死者多数。
1703.12.31 (元禄16)	(元禄地震)	7.9 ~ 8.2	江戸本所付近で被害が大きく、死者340人、家屋全壊22棟。津波により、伊豆大島岡田で死者56人、家屋流失58棟、波浮池が決壊して海とつながる。八丈島、新島でともに死者1名。
1782.8.23 (天明2)	相模・武蔵・甲斐	7.0	小田原付近の地震。江戸でも、家屋全壊あり、死者が生じた。
1812.12.7 (文化9)	武蔵・相模	6 1/4	品川で家屋倒壊し、死者多数。
1855.11.11 (安政2)	((安政)江戸地震)	7.0 ~ 7.1	下町を中心に甚大な被害。江戸における死者4,000人以上、家屋全壊14,346棟。
1894.6.20 (明治27)	東京湾北部((明治)東京地震とも呼ばれる。)	7.0	東京湾岸を中心に被害。死者24人、負傷者157人、家屋全壊22棟。
1895.1.18 (明治28)	霞ヶ浦付近	7.2	下町で被害。死者1人、負傷者31人、家屋全壊4棟。
1923.9.1 (大正12)	(関東地震)	7.9	死者・行方不明者107,519人、住家全壊20,179棟、住家焼失377,907棟。
1924.1.15 (大正13)	丹沢山塊(丹沢地震とも呼ばれる。)	7.3	関東地震の余震。死者6人、負傷者116人、住家・非住家全壊25棟。
1936.12.27 (昭和11)	新島近海	6.3	新島で死者2人、負傷者70人、家屋全壊38棟。式根島で死者1人、家屋全壊1棟。
1957.11.11 (昭和32)	新島近海	6.0	式根島で石造家屋全壊2棟。
1967.4.6 (昭和42)	神津島近海	5.3	式根島で住家全壊7棟、神津島で負傷者3人。
1968.2.25 (昭和43)	新島近海	5.0	式根島で住家全壊2棟。
2000. (平成12)	三宅島・神津島・新島近海	最大M6.5	死者1人、負傷者15人、住家全壊15棟。
2005.2.16 (平成17)	茨城県南部	5.3	負傷者5人。
2005.7.23 (平成17)	千葉県北西部	6.0	負傷者12人。

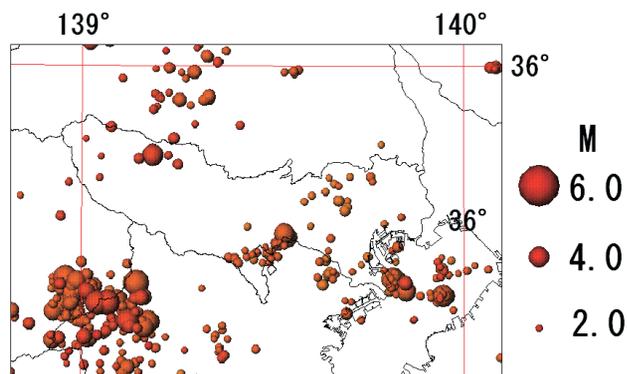


図5-52 東京都(伊豆諸島及び小笠原諸島を除く)とその周辺における、小さな地震まで含めた最近の浅い地震活動
(M2以上1997年10月~2007年7月、深さ30km以浅)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

相模湾から房総半島南東沖で発生した地震

相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震としては、例えば、1923年の関東地震(M7.9)があります。この地震では、都内のほとんどで震度5～6の揺れとなり、大火災が発生したことも災いして、当時の東京府内では、死者・行方不明者70,387名などの非常に大きな被害が生じました。また、1703年の元禄地震(M7.9～8.2)でも当時の江戸は大きな被害を受け、火災も発生しました。

陸域で発生した地震

陸域で発生した被害地震としては、荒川河口付近で発生した1855年の(安政)江戸地震(M7.0～7.1)が知られています。この地震は、浅い地震であったか、関東地方の下に沈み込んだフィリピン海プレートに関係したやや深い地震であったか、はっきりしていません。この地震により、下町を中心に死者約4千名などの大きな被害が生じました。また、沈み込んだ太平洋プレートに関係する陸域の深い地震としては、(明治)東京地震と呼ばれる1894年の地震(M7.0)が知られています。この地震では、東京湾岸を中心に、都内で死者24名などの被害が生じました。最近では、約100kmの深さを震源とする1988年の東京都東部の地震(M5.8)で若干の被害が生じたことがあります。さらに、歴史の資料によると、17世紀前半などに、江戸付近で発生したM6～7程度のいくつかの地震により、被

害が生じたことが知られていますが、これらの地震が発生した深さは分かっていません。

周辺の地域で発生した地震による被害

1992年の東京湾南部(浦賀水道付近)の地震(M5.7)や2005年の千葉県北西部の地震(M6.0)など周辺地域で発生する地震や、東海沖などの太平洋側沖合で発生するプレート境界付近の地震によっても被害を受けたことがあります。

2)将来都内に影響を与える地震

都内にある主な活断層と被害を及ぼす海溝型地震

東京都の主要な活断層には、埼玉県南部から都南部まで延びる立川断層帯たちかわがあります。

また、都内に被害を及ぼす可能性のある海溝型地震には、南関東で発生するM7程度の地震、大正型関東地震、及び元禄型関東地震があります(詳細は5-4節参照)。

地震動予測

都中部、東部では今後30年以内に震度6弱以上の強い揺れに見舞われる可能性が高く、特に東京湾沿岸の一部の地域では非常に高いと推定されています。これは、南関東で発生するM7程度の地震や想定東海地震・東南海地震の影響に加え、荒川の流域周辺のやや弱い地盤の影響によるものです(図5-53、図5-54)。

5 関東地方の地震活動の特徴

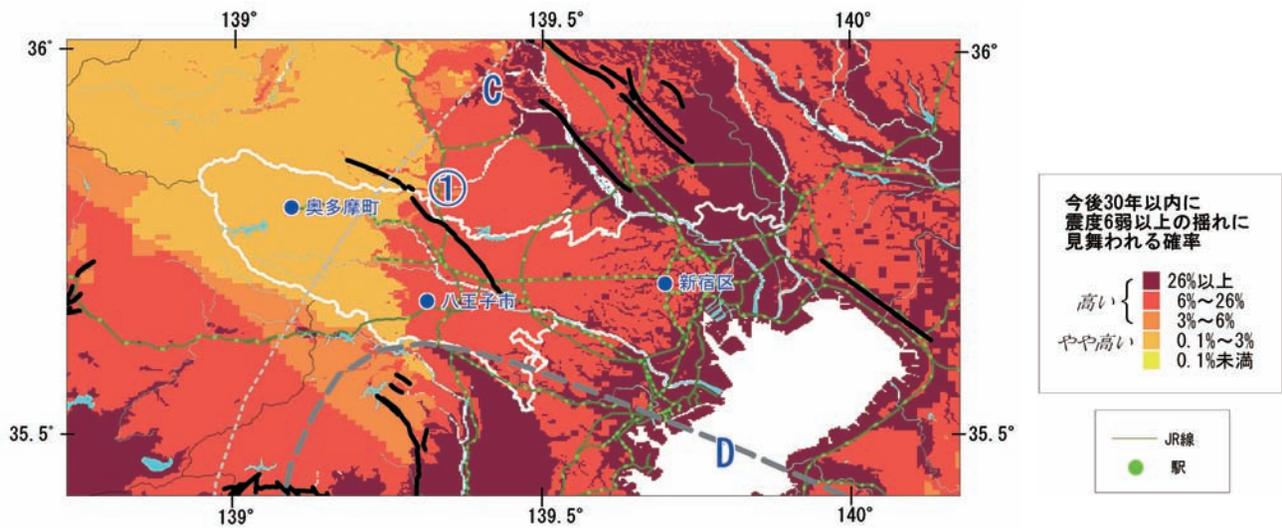


図5-53 確率論的地震動予測地図(東京都(伊豆諸島及び小笠原諸島を除く)とその周辺)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率を示しています。

- ① 立川断層帯
- C: 南関東で発生するM7程度の地震の発生領域
- D: 大正型関東地震の想定震源域

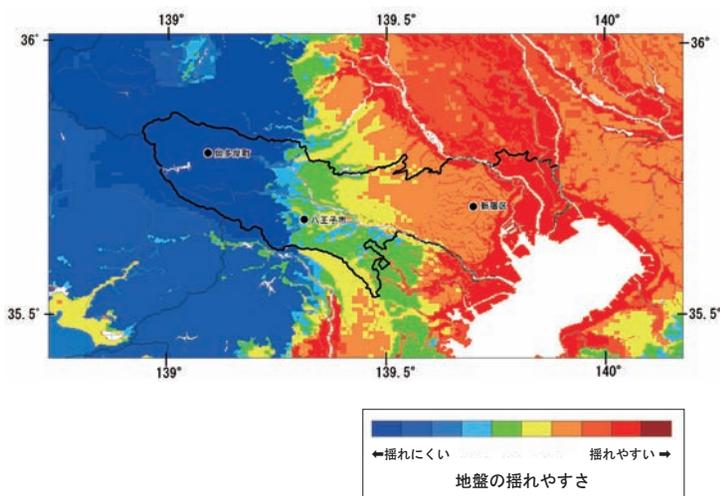


図5-54 地盤の揺れやすさ(東京都(伊豆諸島及び小笠原諸島を除く)とその周辺)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

揺れに対する地盤の影響度を示しており、暖色ほど揺れやすいことを表しています。

(7)東京都 伊豆諸島及び小笠原諸島

1)過去から現在までの地震活動

プレート境界で発生した地震

東京都に属する伊豆諸島及び小笠原諸島では、1923年の関東地震(M7.9)などのように相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震によって、伊豆諸島の北部を中心に、強い揺れや津波による被害を受けたことがあります。また、房総半島東方沖で発生したと考えられている1677年の地震(M8.0)や1972年2月の八丈島近海の地震(M7.0)、1972年12月の「1972年12月4日

八丈島東方沖地震」(M7.2)などの関東地方東方沖合から伊豆・小笠原海溝沿いのプレート境界付近で発生する地震によっても、津波や強い揺れによって被害を受けたことがあります。しかし、伊豆・小笠原海溝付近ではM8程度の巨大地震の発生は知られていません。

なお、伊豆諸島周辺で発生した主な被害地震は、**図5-55**のとおりです。また、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動は**図5-56**のとおりです。

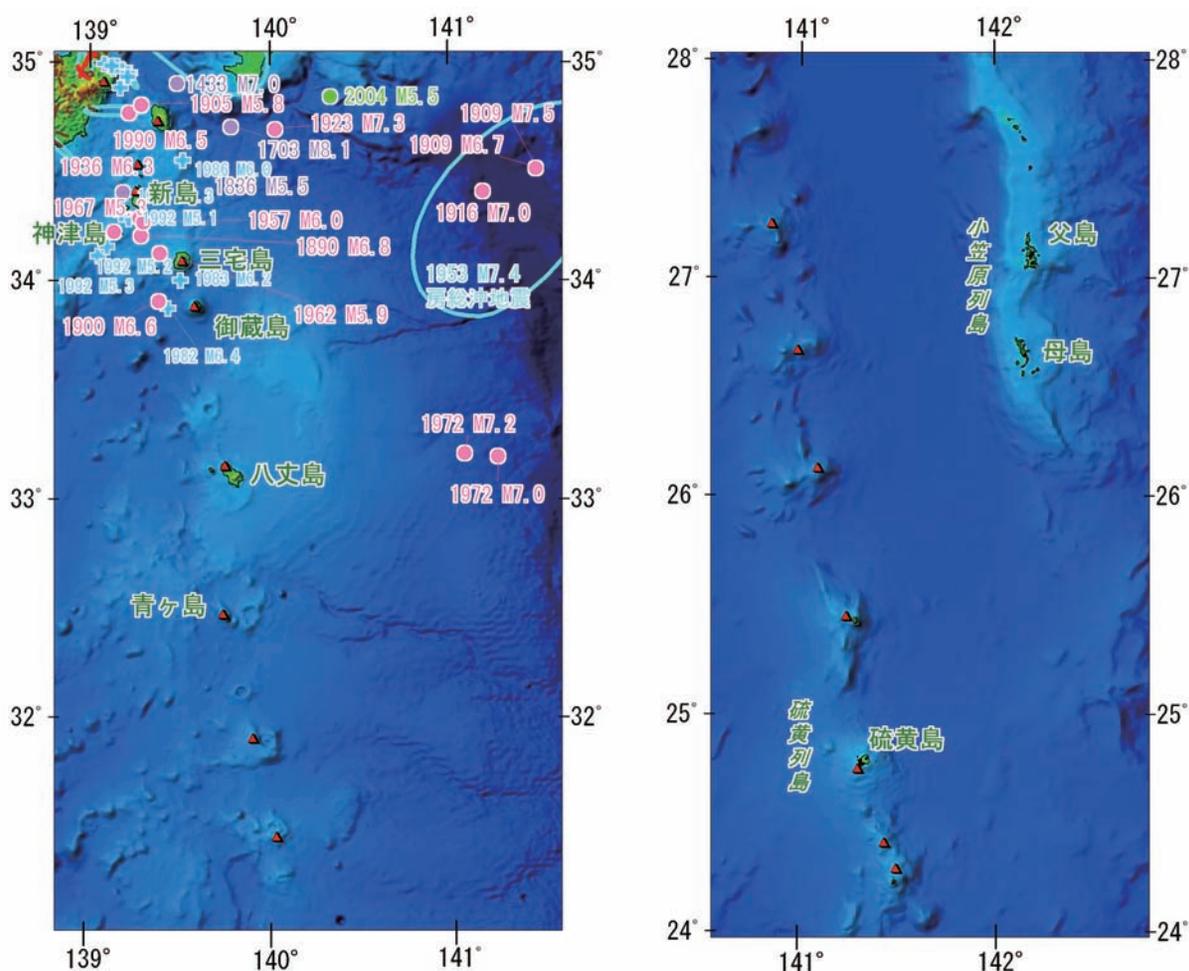


図5-55 東京都(伊豆諸島及び小笠原諸島)とその周辺で発生した主な被害地震(~2007年)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

※「長期評価」については第2章を参照。



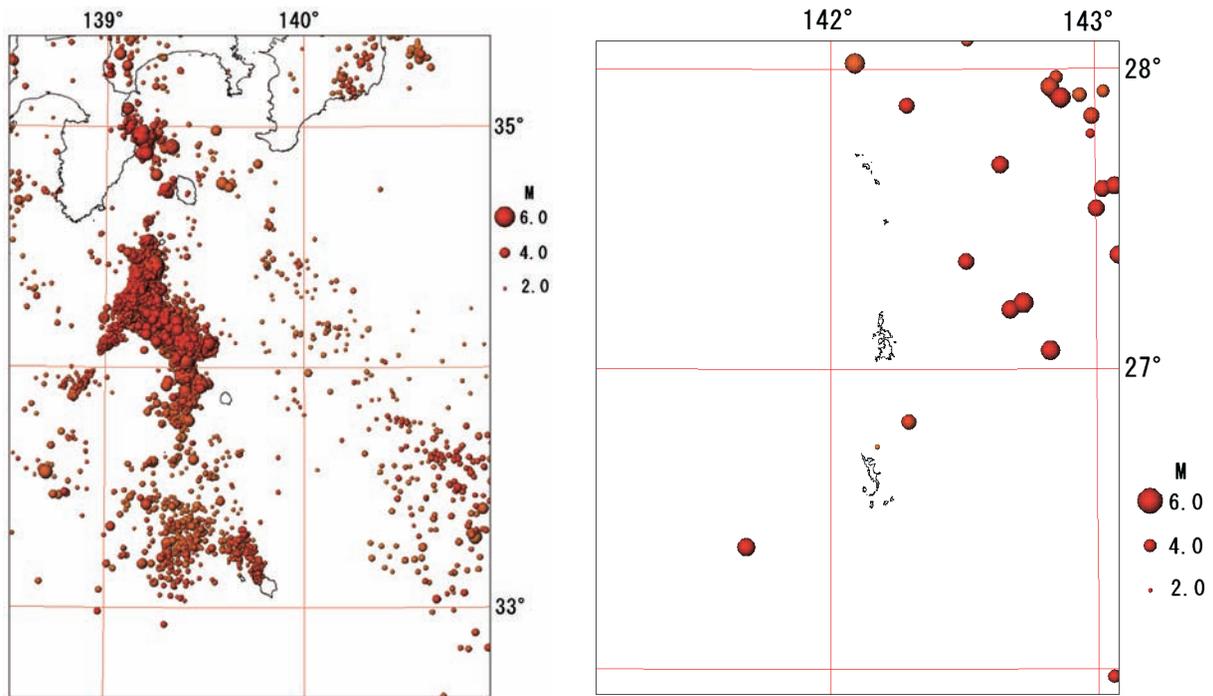


図5-56 東京都(伊豆諸島及び小笠原諸島)における、小さな地震まで含めた最近の浅い地震活動
(M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km以浅)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

火山活動に関連する群発地震

伊豆諸島の周辺では、火山活動に関連して、噴火の前後にやや大きな浅い地震を伴ったり、大規模な群発地震活動が発生して、局地的に大きな被害が生じることがあります。最近では、伊豆大島では「昭和61年(1986年)伊豆大島噴火」に伴って最大M6.0の地震が発生しました。また、2000年6月に始まった三宅島の火山活動に伴って最大M6.5の地震が発生し、死者1名、負傷者15名などの被害が生じました。この活動の影響で、三宅村では2000年9月4日までに防災関係者を残して全島避難をし、2005年2月1日に避難指示が解除されるまで、島外での避難生活を余儀なくされました(詳細は5-2(2)1)節参照)。

周辺の地域で発生した地震による被害

伊豆半島など周辺地域で発生する地震や三陸沖や東海沖・南海沖などの太平洋側沖合で発生するプレート境界付近の地震によっても被害を受けたことがあります。さらに、外国で発生した地震に

よる津波の被害を受けたことがあります。

2)将来この地域に影響を与える地震

想定東海地震、東南海・南海地震の地震防災対策強化・推進地域

新島村、神津島村、三宅村は「東海地震」で被害が予想され、地震防災対策強化地域に指定されています(詳細は6-3(8)節参照)。また、八丈町、小笠原村は、東南海・南海地震で著しい地震災害が生じるおそれがあり、「東南海・南海地震防災対策推進地域」に指定されています(詳細は8-3(9)節参照)。

地震動予測

伊豆諸島及び小笠原諸島の中では、伊豆大島、新島、神津島で今後30年以内に震度6弱以上の強い揺れに見舞われる可能性はやや高いと推定されています。これは、想定東海地震・東南海地震の影響によるものです(図5-57)。

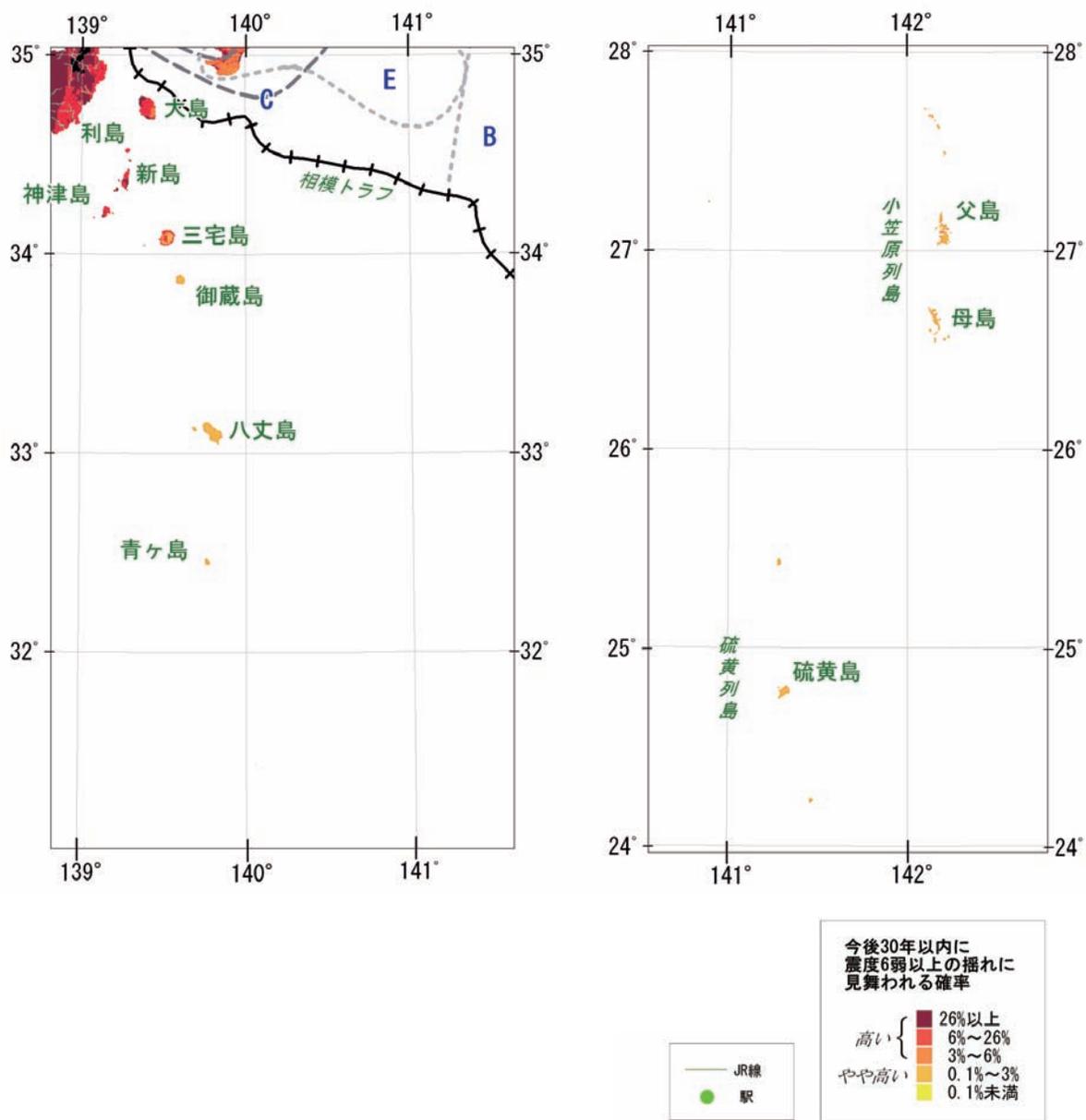


図5-57 確率論的地震動予測地図(伊豆諸島及び小笠原諸島) [出典は巻末の共通出典一覧参照]

今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率を示しています。

B: 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの地震の発生領域

C: 南関東で発生するM7程度の地震の発生領域

Eとその北西側を合わせた領域: 元禄型関東地震の想定震源域

(8) 神奈川県

1) 過去から現在までの地震活動

神奈川県に被害を及ぼす地震は、主に以下のタイプの地震です。

- ・相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震

- ・陸域の様々な深さの場所で発生する地震

神奈川県とその周辺で発生した主な被害地震は、**図5-58**、**表5-7**のとおりです。また、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動は**図5-59**のとおりです。

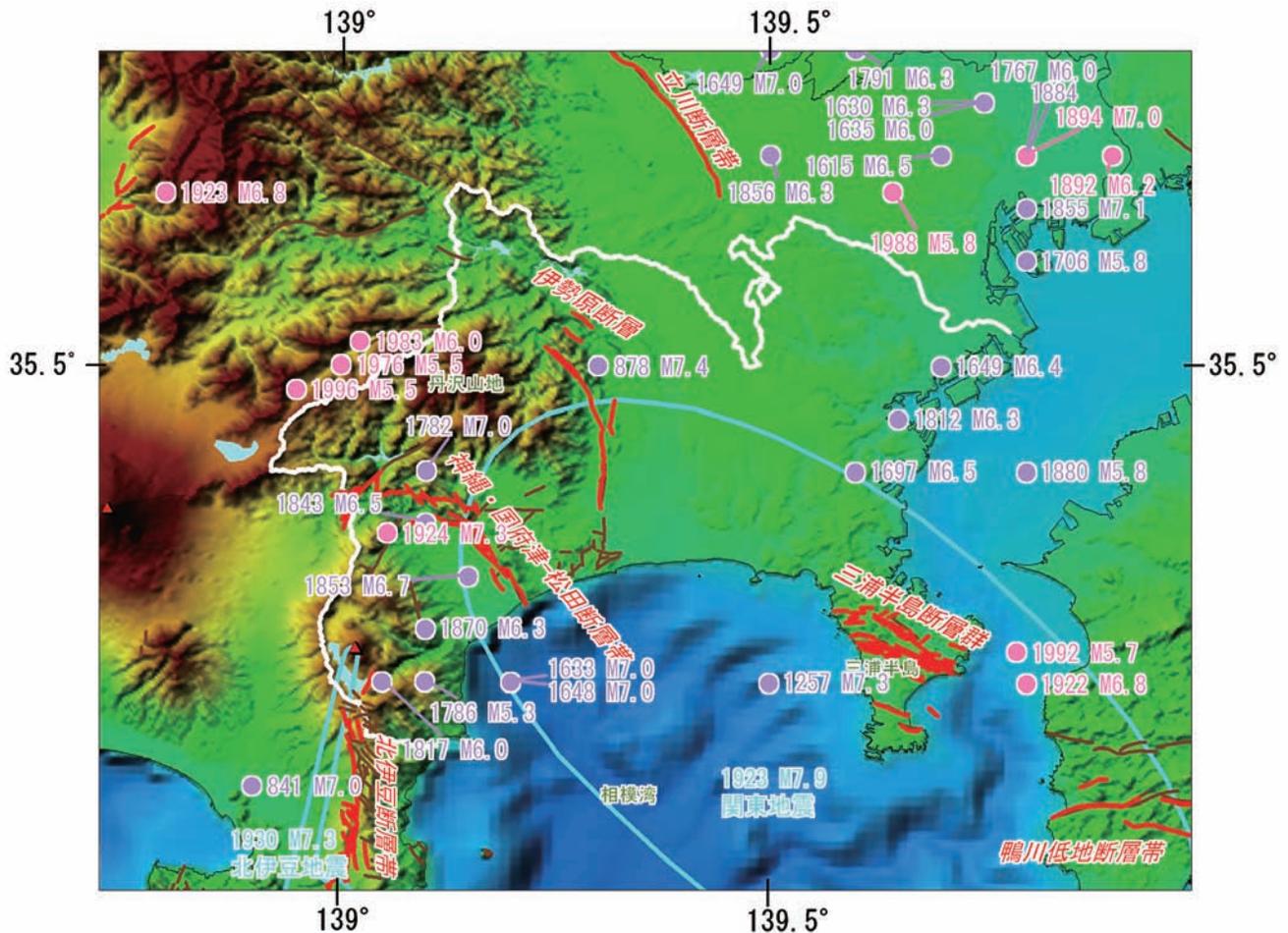


図5-58 神奈川県とその周辺で発生した主な被害地震(～2007年)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

※「長期評価」については第2章を参照。



表5-7 神奈川県に被害を及ぼした主な地震

西暦(和暦)	地域(名称)	M	県内の主な被害(カッコは全国での被害)
818. . (弘仁9)	関東諸国	7.5以上	(相模、武蔵、下総、常陸、上野、下野などで被害。圧死者多数。)
878.11.1 (元慶2)	関東諸国	7.4	(相模、武蔵を中心に被害。圧死者多数。)
1257.10.9 (正嘉1)	関東南部	7.0～7.5	鎌倉で山崩れ、社寺・家屋倒壊などの被害。
1293.5.27 (永仁1)	鎌倉	7.0	鎌倉で社寺・家屋倒壊、焼失などの被害。死者数、数千から23,000人余の諸説あり。
1498.9.20 (明応7)	東海道全般	8.2～8.4	鎌倉で津波により、溺死者200人。
1633.3.1 (寛永10)	相模・駿河・伊豆	7.0	小田原で最も被害が大きく、小田原市内で死者150人、家屋全壊多数。箱根でも死者あり。
1648.6.13 (慶安1)	相模・江戸	7.0	小田原領内で家屋全壊多数。箱根で死者1人。
1649.9.1 (慶安2)	川崎・江戸	6.4	川崎で民家140～150軒などが倒壊。付近の村でも家屋倒壊あり。死傷者多数。
1697.11.25 (元禄10)	相模・武蔵	6.5	鎌倉で家屋全壊あり。
1703.12.31 (元禄16)	(元禄地震)	7.9～8.2	沿岸部を中心に甚大な被害。小田原領内で、死者2,291人、家屋全壊8,007棟。津波による被害もあり。
1782.8.23 (天明2)	相模・武蔵・甲斐	7.0	箱根、小田原で被害が大きく、住家約800棟破損。
1812.12.7 (文化9)	武蔵・相模	6 1/4	横浜で家屋全壊22棟。付近でも死者、家屋全壊あり。
1853.3.11 (嘉永6)	小田原付近	6.7	小田原を中心に被害。死者24人、負傷者13人、家屋全壊1,088棟。
1855.11.11 (安政2)	((安政)江戸地震)	7.0～7.1	県東部を中心に被害。死者37人、負傷者75人、家屋全壊64棟。
1894.6.20 (明治27)	東京湾北部((明治)東京地震とも呼ばれる。)	7.0	横浜市、橘樹郡を中心に被害。死者7人、負傷者40人、建物全半壊40棟。
1923.9.1 (大正12)	(関東地震)	7.9	死者・行方不明者33,067人、住家全壊62,887棟、住家焼失68,569棟、住家流出埋没136棟。
1924.1.15 (大正13)	丹沢山塊(丹沢地震とも呼ばれる。)	7.3	関東地震の余震。死者13人、負傷者466人、住家全壊561棟。
1930.11.26 (昭和5)	(北伊豆地震)	7.3	死者13人、負傷者6人、住家全壊88棟。
2005.2.16 (平成16)	茨城県南部	5.3	負傷者1人。
2005.7.23 (平成17)	千葉県北西部	6.0	負傷者9人。

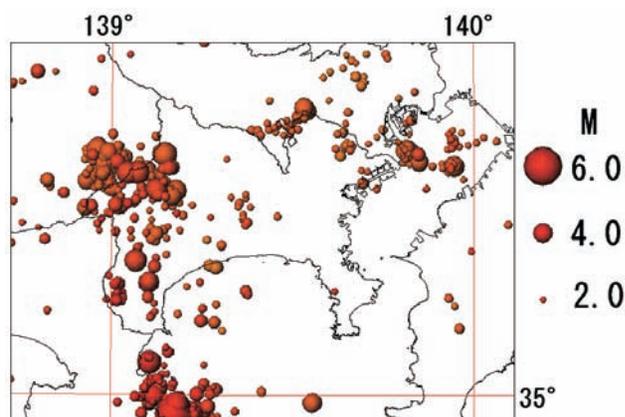


図5-59 神奈川県とその周辺における、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動 (M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km以浅)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

相模湾から房総半島南東沖で発生した地震

相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震としては、1923年の関東地震(M7.9)がよく知られています。この地震の震源域は、県内のほぼ全域を含んでいると考えられており、県内では強い揺れが生じました。県内の全域で震度6の揺れとなり、南部の一部では震度7相当の揺れが生じたと推定されています。火災による被害も合わせて、県内では死者・行方不明者33,067名などの非常に大きな被害が生じました。さらに、1923年の関東地震の余震である1924年の丹沢山塊の地震(M7.3、丹沢地震と呼ぶこともあります)でも、県内で死者13名などの被害が生じました。また、1703年の元禄地震(M7.9～8.2)でも、小田原をはじめ沿岸部を中心に、死者約2,300名などの大きな被害が生じました。

県西部で発生した地震

県西部地域では、1633年の相模・駿河・伊豆の地震(M7.0)、1782年の相模・武蔵・甲斐の地震(M7.0)、1853年の小田原付近の地震(M6.7)などのM7程度の被害地震が繰り返し発生してきました。これらの地震と1703年の元禄地震(M7.9～8.2)、1923年の関東地震(M7.9)の発生年数などから、この地域に被害を及ぼす大地震が、約70年間隔ではほぼ規則的に繰り返し発生し、現在は次の発生時期にあたっているという説が出されています。これは、歴史の資料の解釈に基づくと同時に、フィリピン海プレート上の伊豆半島が陸側のプレートの下に沈み込めずに衝突しているために、関東地方の下に沈み込むフィリピン海プレートと伊豆半島の間が、裂けるように破壊されなければならないという考えに依っています。一方で、この説に関してはいくつかの異論も唱えられています。

丹沢山地付近の地震活動

県北西部の丹沢山地から山梨県東部にかけての深さ10～30kmの場所では、伊豆半島が陸側のプレートに衝突するために生じると考えられる地震活動が活発で、M5～6程度の地震は、数年に1回の割合で発生し、若干の被害が生じたことがあります。

陸域の深い場所で発生した地震

陸域の深い場所で発生した地震としては、最近では1992年の東京湾南部(浦賀水道付近)の地震(M5.7、深さ92km)があり、若干の被害が生じたことがあります。

周辺の地域で発生した地震による被害

1855年の(安政)江戸地震(M7.0～7.1)や(明治)東京地震と呼ばれる1894年の地震(M7.0)、1930年の北伊豆地震(M7.3)など周辺地域で発生する地震や東海沖・南海沖などの太平洋側沖合で発生するプレート境界付近で発生する地震によっても被害を受けたことがあります。さらに、外国の地震によっても津波被害を受けたことがあります。

2)将来県内に影響を与える地震

県内にある主な活断層と被害を及ぼす海溝型地震

神奈川県内の主要な活断層には、県中部に南北に延びる伊勢原断層、静岡県との県境の丹沢山地南縁から相模湾に延びる神縄・国府津―松田断層帯、三浦半島中南部とその周辺海域に分布する三浦半島断層群、県西部から伊豆半島に延びる北伊豆断層帯があります。

また、県内に被害を及ぼす可能性のある海溝型地震には、南関東で発生するM7程度の地震、大正型関東地震、及び元禄型関東地震があります(詳細は5-4節参照)。

想定東海地震の地震防災対策強化地域

県内の19市町は「東海地震」で著しい地震災害が予想され、地震防災対策強化地域に指定されています(詳細は6-3(8)節参照)。

地震動予測

県内のほぼ全域で今後30年以内に震度6弱以上の強い揺れに見舞われる可能性が高く、特に県南部や東京湾沿岸の一部の地域では非常に高いと推定されています。これは、想定東海地震・東南海地震や南関東で発生するM7程度の地震の影響に加え、県南部や東京湾沿岸ではやや弱い地盤の影響によるものです(図5-60、図5-61)。

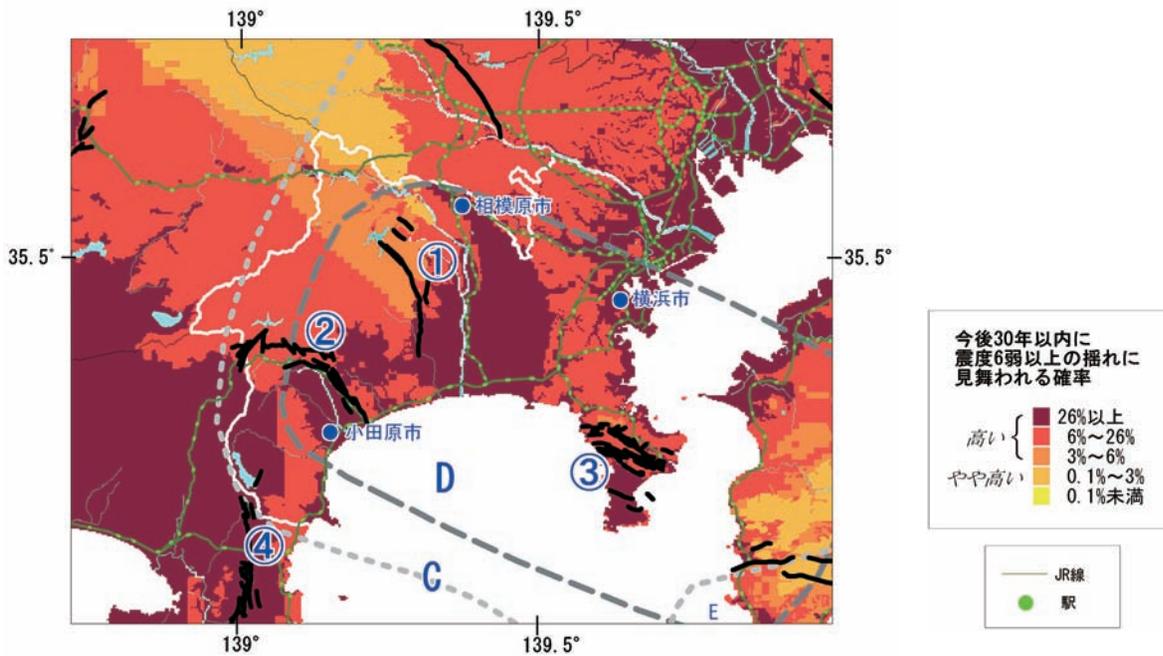


図5-60 確率論的地震動予測地図(神奈川県とその周辺) [出典は巻末の共通出典一覧参照]

今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率を示しています。

- ① 伊勢原断層 ② 神縄・国府津-松田断層帯
- ③ 三浦半島断層群 ④ 北伊豆断層帯
- C: 南関東で発生するM7程度の地震の発生領域
- D: 大正型関東地震の想定震源域
- D+Eの領域: 元禄型関東地震の想定震源域

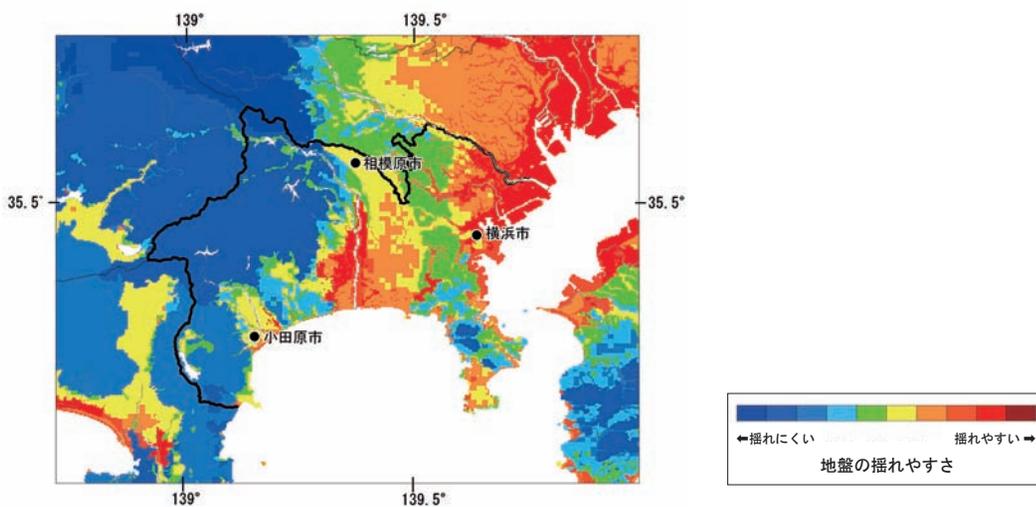


図5-61 地盤の揺れやすさ(神奈川県とその周辺) [出典は巻末の共通出典一覧参照]

揺れに対する地盤の影響度を示しており、暖色ほど揺れやすいことを表しています。

5-4 関東地方に将来被害を及ぼす地震及び地震活動の評価

(1) 関東地方の活断層で発生する地震の評価

関東地方の活断層は、南西部、特に三浦半島南端、神奈川県西部に比較的多く存在しています。関東平野中央部でも、いくつかの活断層は知られていますが、新しい地質時代の堆積物に厚く覆われて

いることが多いので、地形に明瞭に現れない場合があります。そのうち、現地調査やこれまでの地震の記録などを基に、今後発生する地震の規模や発生確率が評価されている活断層が8あります。その中には、今後地震が発生する確率が我が国の活断層の中では高いと評価されている活断層として、神縄・国府津－松田断層帯や三浦半島断層群があります。

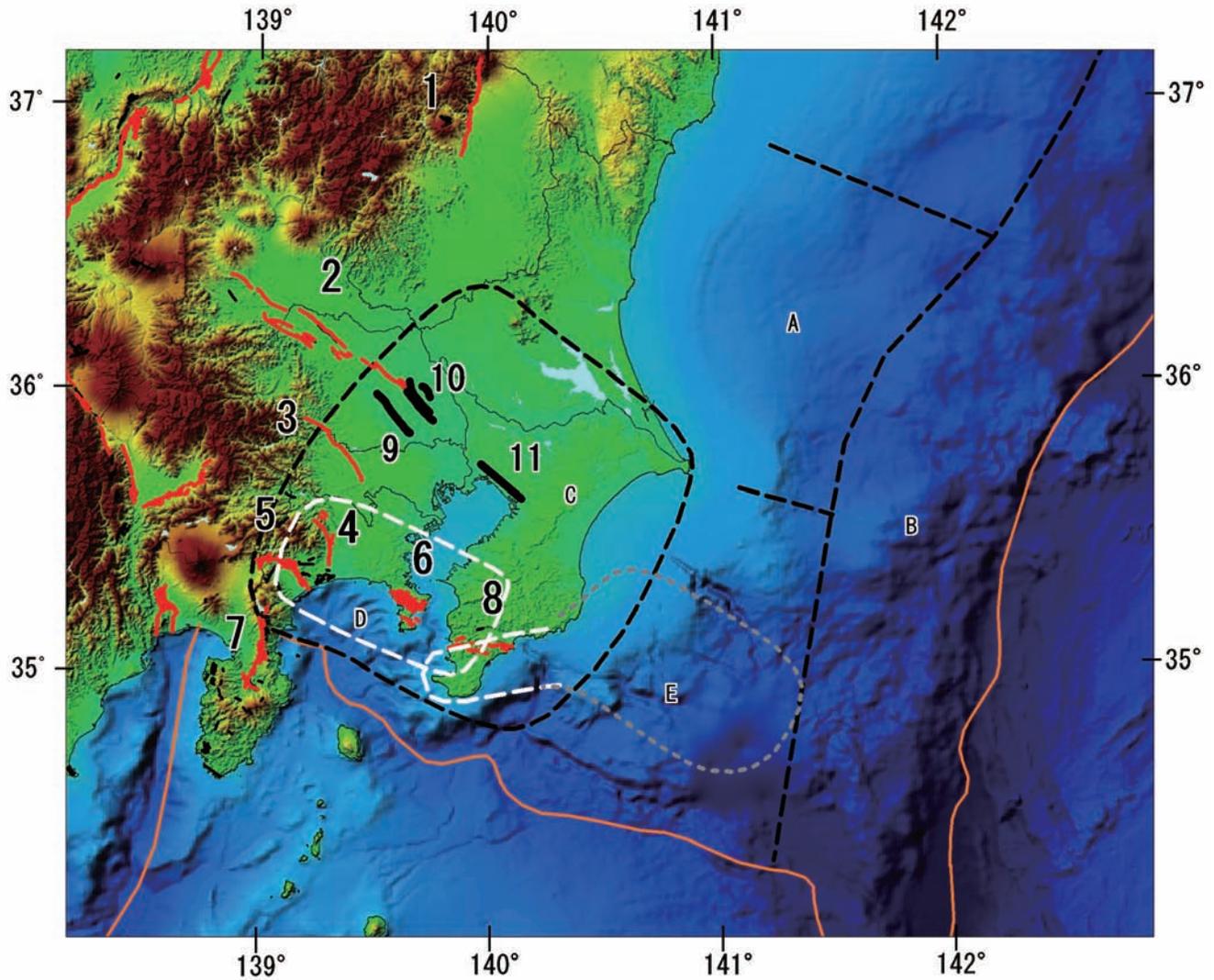


図5-62 長期評価を行った関東地方の活断層

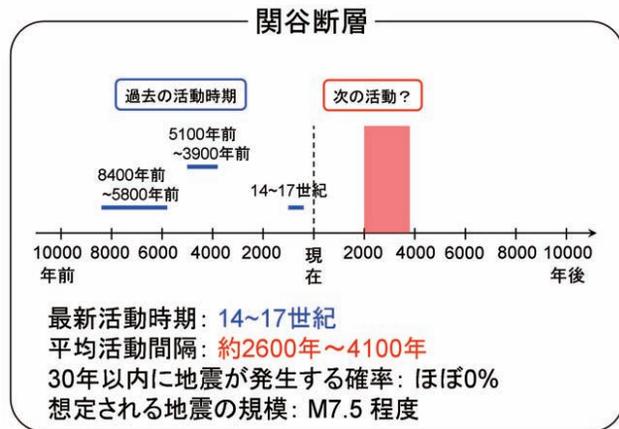
- 1 関谷断層
- 2 関東平野北西縁断層帯
- 3 立川断層帯
- 4 伊勢原断層
- 5 神縄・国府津－松田断層帯
- 6 三浦半島断層群
- 7 北伊豆断層帯
- 8 鴨川低地断層帯

	長期評価を行った活断層
	海溝型地震の想定震源域
	海溝型地震の評価対象領域
	長期評価を行った結果活断層でないとされた断層(9, 10, 11)

※アルファベットの凡例はp.194参照。

1) 関谷断層(栃木県、福島県)

関谷断層で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%です。

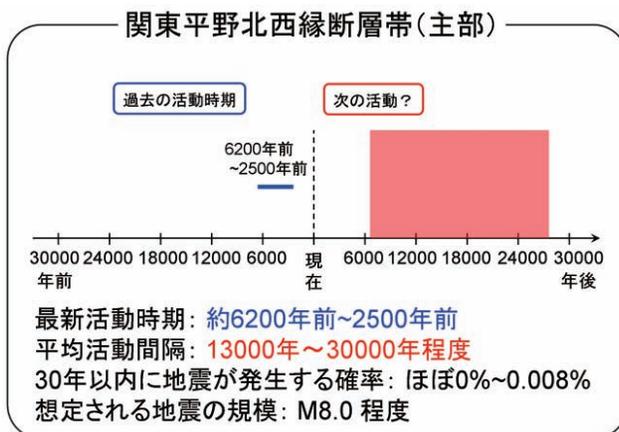


2) 関東平野北西縁断層帯(埼玉県、群馬県)

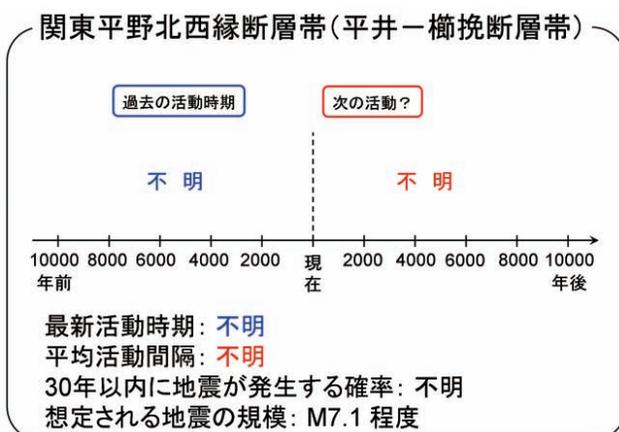
関東平野北西縁断層帯は、関東平野北西縁断層帯主部と平井一櫛挽断層帯から構成されます。

関東平野北西縁断層帯主部

関東平野北西縁断層帯主部で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%～0.008%です。



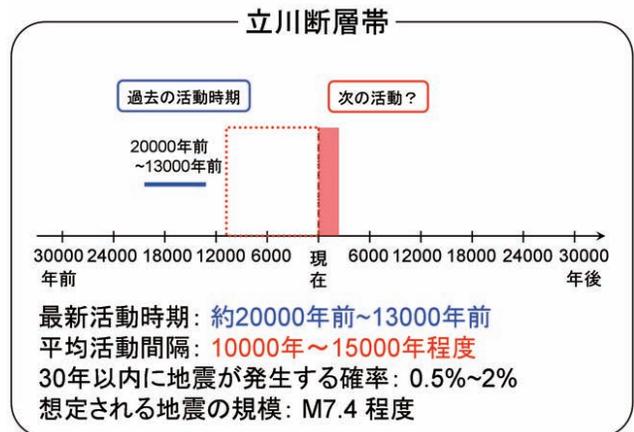
平井一櫛挽断層帯



平井一櫛挽断層帯は、過去の活動を推定する資料は得られていないため、将来の活動の可能性は不明です。

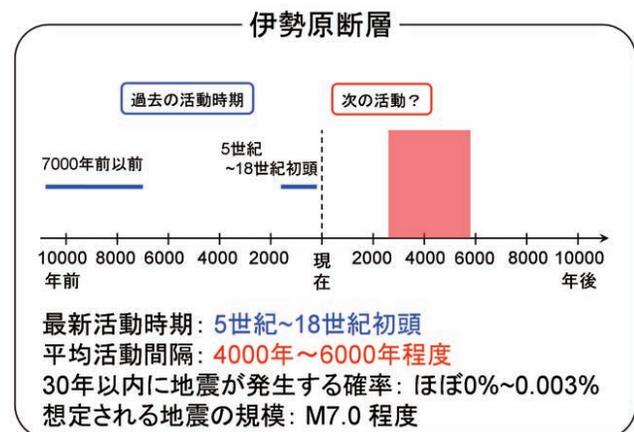
3) 立川断層帯(東京都、埼玉県)

立川断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率は0.5%～2%で、確率の最大値をとると、我が国の主な活断層の中ではやや高いグループに属しています。



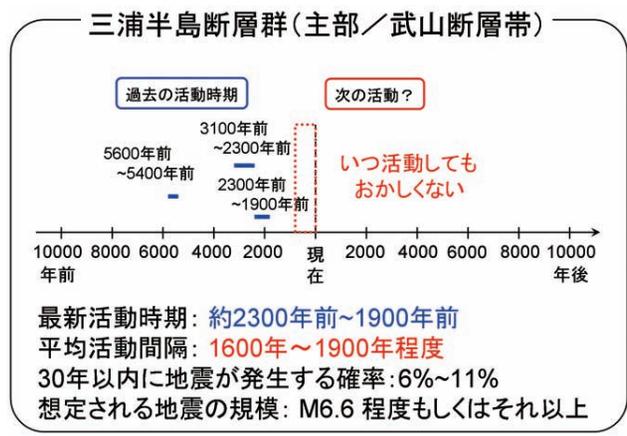
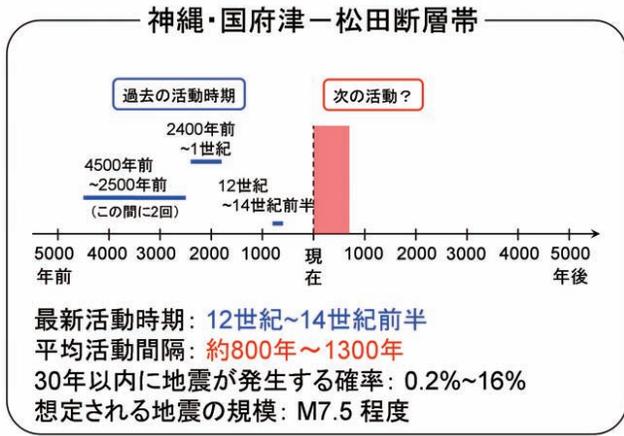
4) 伊勢原断層(神奈川県)

伊勢原断層で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%～0.003%です。



5) 神縄・国府津一松田断層帯(神奈川県、静岡県)

神縄・国府津一松田断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率は0.2%～16%で、確率の最大値をとると、我が国の主な活断層の中では高いグループに属しています。

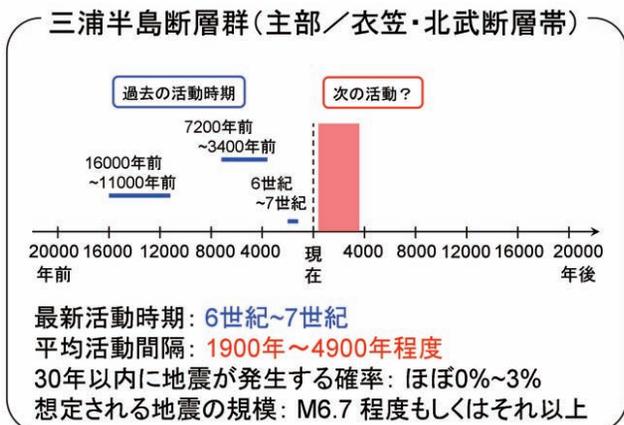


6) 三浦半島断層群(神奈川県)

三浦半島断層群は、三浦半島断層群主部と三浦半島断層群南部から構成され、さらに三浦半島断層群主部は、過去の活動履歴から衣笠・北武断層帯と武山断層帯に区分されます。

三浦半島断層群主部/衣笠・北武断層帯

三浦半島断層群主部/衣笠・北武断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%~3%で、確率の最大値をとると、我が国の主な活断層の中では高いグループに属しています。

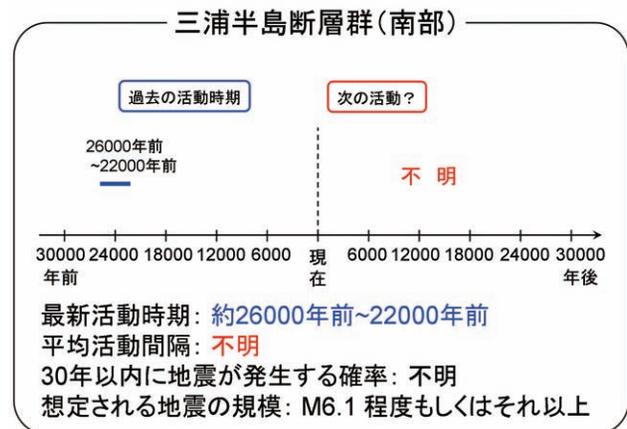


三浦半島断層群主部/武山断層帯

三浦半島断層群主部/武山断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率は6%~11%で、確率の最大値をとると、我が国の主な活断層の中では高いグループに属しています。

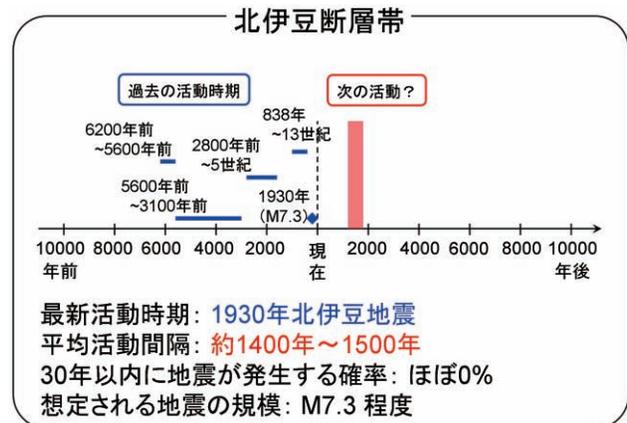
三浦半島断層群南部

三浦半島断層群南部は、過去の活動を推定する資料は得られていないため、将来の活動の可能性は不明です。



7) 北伊豆断層帯(静岡県、神奈川県)

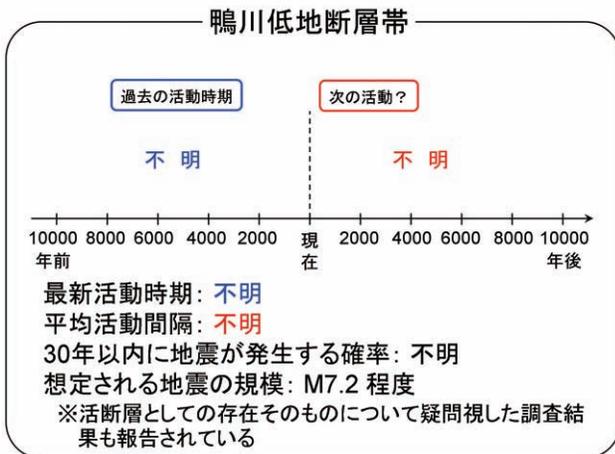
北伊豆断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%です。



8) 鴨川低地断層帯(千葉県)

鴨川低地断層帯は、過去の活動を推定する資料は得られていないため、将来の活動の可能性は不

明です。なお、鴨川低地断層帯は、活断層であるかどうかの確実な証拠に乏しく、活断層としての存在そのものについて疑問視した調査結果も報告されています。



9) ^{あらかわ}荒川断層(埼玉県)

荒川断層は、伏在活断層とされてきましたが、調査の結果、荒川断層は存在しないと判断されています。

10) ^{もとあらかわ}元荒川断層帯(埼玉県)

元荒川断層帯は、北部のみが活断層と判断されており、南部は活断層ではないと判断されています。北部については、関東平野北西縁断層帯主部に含めて評価されています(5-4(1)2節参照)。

11) ^{とうきょうわんほくえん}東京湾北縁断層(千葉県)

東京湾北縁断層は、伏在活断層とされてきましたが、調査の結果、活断層ではないと判断されています。

(2) 関東地方の海域で発生する地震の評価

関東地方の海域で発生する地震は、関東地方東方沖合の日本海溝から陸地の方へ沈み込む太平洋プレートの境界付近で発生する地震と、相模湾から房総半島沖合にかけての相模トラフから陸地の

方へ傾き下がるフィリピン海プレートの境界付近で発生する地震です。この領域では、これまでも1703年の元禄地震(M7.9～8.2。M8.1とする説もあります)や1923年関東地震(M7.9)など、大きな規模の地震が発生しました。

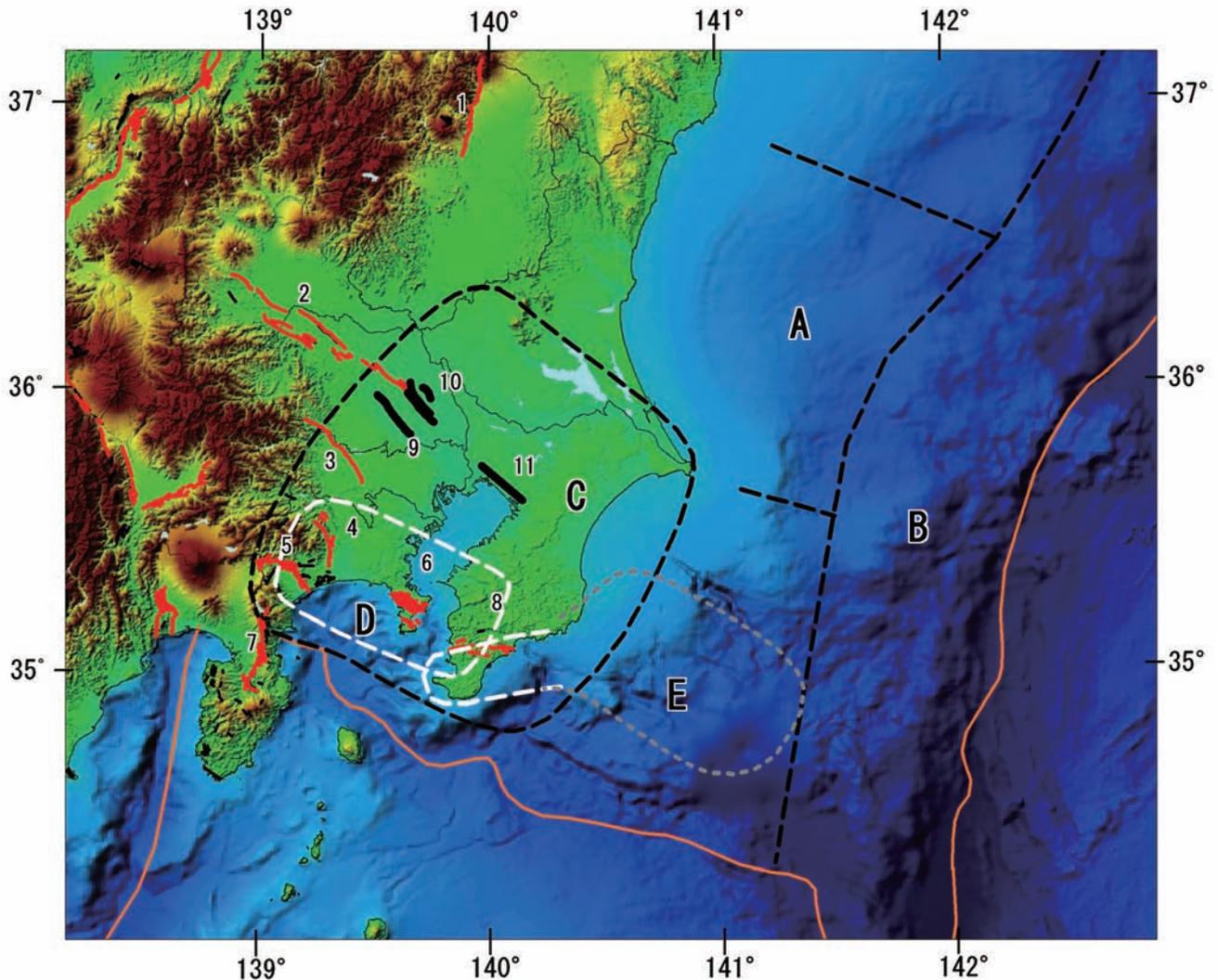


図5-63 関東地方の海溝型地震の評価領域図

- A 茨城県沖の地震の発生領域
- B 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの地震の発生領域
- C 南関東で発生するM7程度の地震の発生領域
- D 大正型関東地震の想定震源域
- D+Eの領域: 元禄型関東地震の想定震源域
(Eの灰色の部分は、震源域の東側がどの程度まで及ぶか不明であることを示しています)

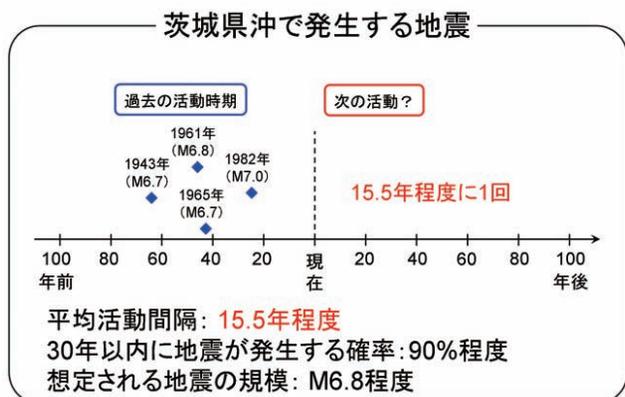
	長期評価を行った活断層
	海溝型地震の想定震源域
	海溝型地震の評価対象領域

※数字の凡例はp.190参照。

1)三陸沖から房総沖にかけての地震

A: 茨城県沖の領域

この領域では、M6.7以上の地震が約62年間に4回発生しています。この規模の地震が今後30年以内に発生する確率は90%程度です。

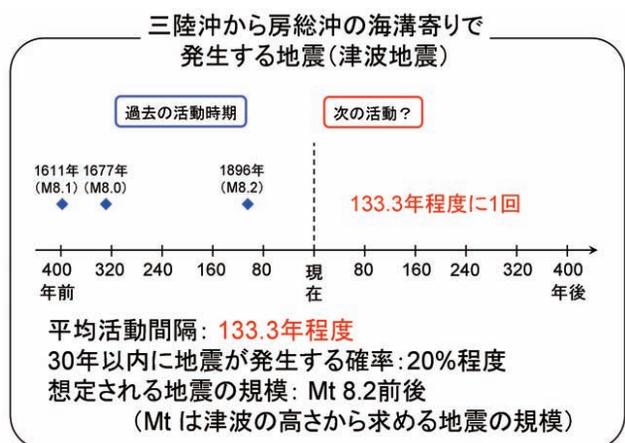


B: 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域

この領域では、過去にM8クラスの地震が幾つか発生しており、それらはプレート境界で発生する、通常の地震から予想されるよりもはるかに大きな津波を引き起こす「津波地震」と、プレートの内部で発生し、地震の強い揺れを伴う「正断層型地震」に分けられます。

津波地震

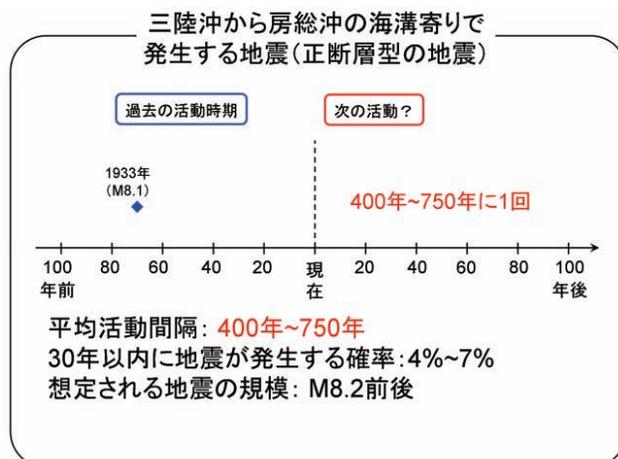
この領域で過去に発生した津波地震は、1611年の地震(M8.1)、1677年の地震(M8.0)、1896年の明治三陸地震(M8.2)が知られています。この領域で今後30年以内に津波地震が発生する確率は20%程度です。



正断層型の地震

この領域で過去に発生した正断層型の地震は、1933年の三陸地震(M8.1)が知られています。この

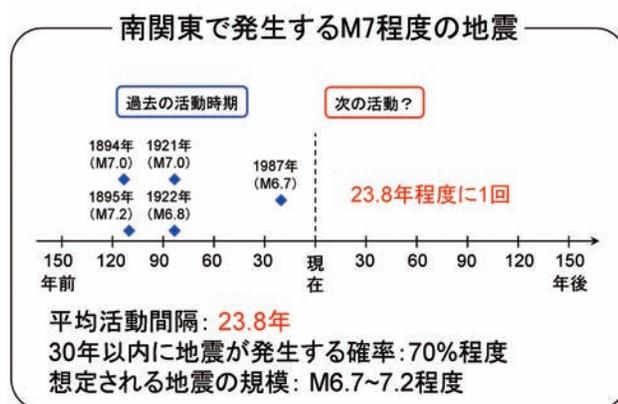
領域で今後30年以内に正断層型の地震が発生する確率は4%～7%です。



2)相模トラフ沿いの地震

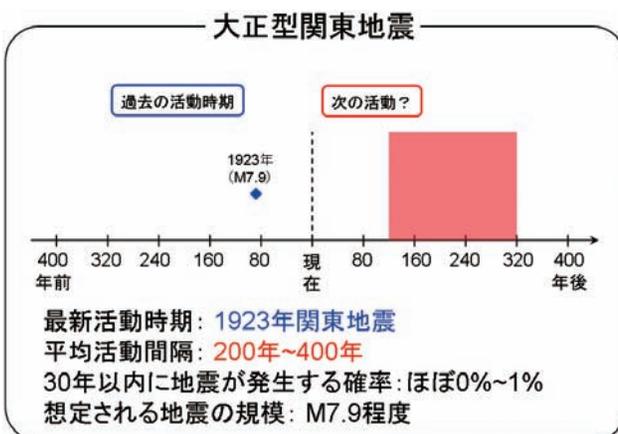
C: 南関東で発生するM7程度の地震

この領域では、M7程度の地震が119年間に5回発生しています。この規模の地震が今後30年以内に発生する確率は70%程度です。



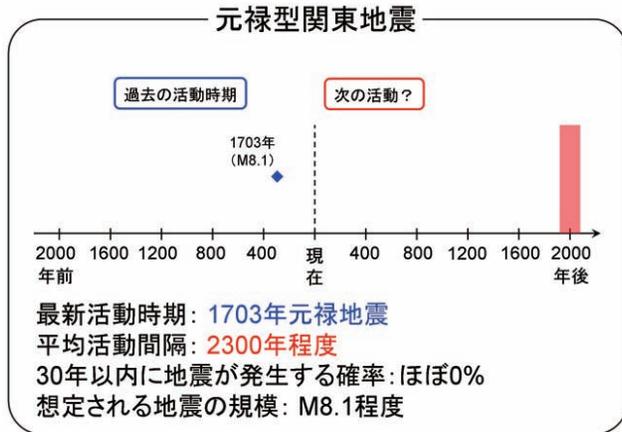
D: 大正型関東地震の想定震源域

1923年の関東地震(M7.9)と同様なタイプの地震(ここでは「大正型関東地震」と呼びますが)、今後30年以内に発生する確率はほぼ0%～1%です。



D+E: 元禄型関東地震の想定震源域

1703年の元禄地震(M8.1)は、1923年の関東地震(M7.9)に比べて、房総半島側に震源域が広がっていたと考えられています。元禄地震と同様なタイプの地震(ここでは「元禄型関東地震」と呼びます)が、今後30年以内に発生する確率はほぼ0%です。



コラム

関東地方の強震動評価

～三浦半島断層群の地震を想定した強震動評価～

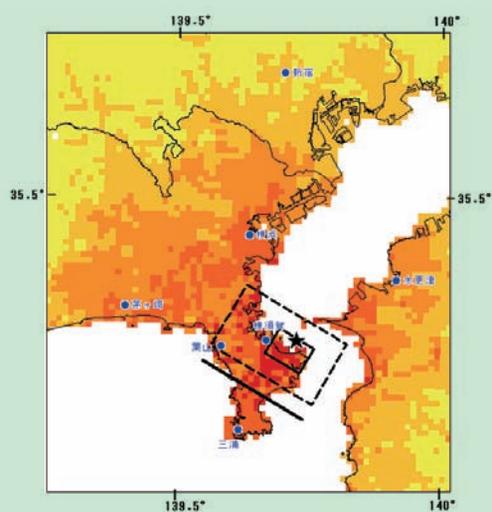
三浦半島断層群の主部(衣笠・北武断層帯と武山断層帯からなります)は、長期評価では今後30年以内に地震が発生する確率が、いずれも我が国の主な活断層の中では高いグループに属します。

本断層群主部の地震の想定震源域は、長期評価の結果を踏まえて、それぞれの断層帯ごとに想定されています。図には、断層を地面の上から透かして見たものが示されており、太い線(震源断層の地表トレース)は、地面の中の断層が地表面に現れる位置を示しています。左下図は武山断層帯が活動する場合、右下図は衣笠・北武断層帯が活動する場合の、地面の強い揺れ(強震動)の広がりやの予測結果を示しています。地面の強い揺れは、震源からの距離と、その場所の浅い地盤の揺れやすさ等が影響します。

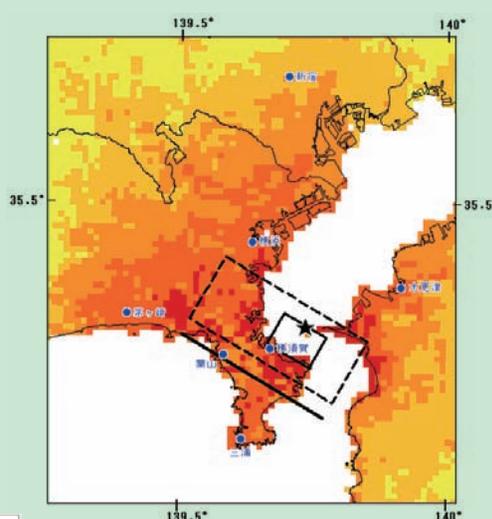
武山断層帯が活動する場合、三浦半島全域、及び茅ヶ崎市、横浜市、富津市の沿岸部などの広い範囲で震度6弱以上の揺れが予測され、中でも震源断層の直上の地点では震度6強以上の揺れが予測されています。一方、衣笠・北武断層帯が活動した場合には、武山断層帯の場合と比べて震源断層が東南東一西北西に広いことから、断層の両端付近の藤沢市や富津市において、震度6強以上になる範囲が広がっています。

なお、現状では詳細な地盤構造はまだ分かっておらず、それらによって強い揺れの分布は大きく変わります。このため、断層の近傍では、下図の結果にかかわらず、強い揺れに注意する必要があります。

武山断層帯が活動した場合



衣笠・北武断層帯が活動した場合



三浦半島断層群の地震を想定した強震動評価について(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2003)

コラム

首都直下地震を想定した防災対策

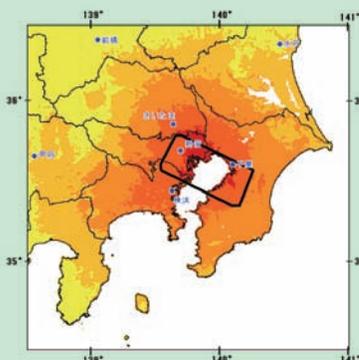
東京都やその周辺地域は、人口や建物が密集し、政治、経済、行政機能等の中核機能が極めて高度に集積していることから、大きな地震が発生した場合、人的被害や経済被害は甚大なものと予想されます。このため、国の中央防災会議では、近い将来に発生する可能性の高い18タイプの地震について、それらが発生したときの地面の強い揺れ(強震動)の広がりや被害想定を検討しています。ここでは、地震が発生した際に特に大きな被害が想定されている「東京湾北部の地震」(M7.3の地震を想定)、「都心西部直下の地震」、「都心東部直下の地震」(共にM6.9の地震を想定)を取り上げ、それらが発生したときの予測震度分布を示します。

東京湾北部の地震が発生した場合、東京都東部や神奈川県東部、千葉県西部、埼玉県南東部など非常に広い範囲で震度6弱以上の揺れが予測され、中でも荒川・隅田川流域の周辺や千葉県湾岸部で震度6強以上になる範囲が広がっています。一方、都心西部直下の地震や都心東部直下の地震が発生した場

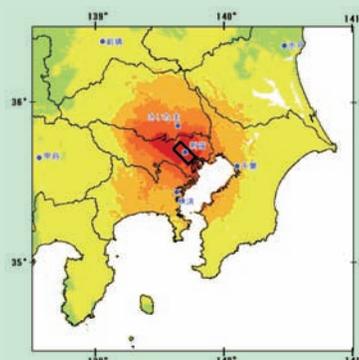
合には、震源直上の都心域や、破壊が進む方向に向かって強い揺れが現れる効果(ディレクティブティ効果)により、北西方向に震度6弱以上の揺れになる範囲が広がっています。また、都心西部直下の地震では、震源から北西方向に震度6強の範囲が広がりますが、これはディレクティブティ効果に加えてやや深い地盤構造の影響と考えられます。しかし、東京湾北部の地震に比べて規模が小さく、浅い地盤で発生する地震であることもあり、東京湾北部の地震に比べて、強い揺れの範囲はかなり小さいと予想されています。

中央防災会議では、被害想定の結果をもとに、
 ＊首都中枢機能の継続性確保や膨大な被害への対応などを定めた「首都直下地震対策大綱」(平成17年9月)
 ＊被害の軽減に関する具体的な目標を定めた「首都直下地震の地震防災戦略」(平成18年4月)
 ＊地震発生時の各省庁の具体的な役割や応援規模等を定めた「首都直下地震応急対策活動要領」(平成18年4月)により、首都直下地震に係る地震防災対策を推進しています。

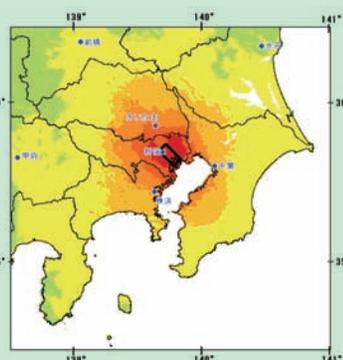
東京湾北部の地震



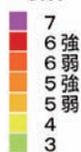
都心西部直下の地震



都心東部直下の地震



震度



想定断層面

(中央防災会議の資料による)

コラム

災害継承の重要さ・なまず 鯰絵

～安政江戸地震(1855年11月11日、M7.0～7.1)～

首都圏に大きな被害をもたらした地震としては、1923年(大正12年)9月1日に発生した関東地震(M7.9)(以後、大正関東地震)が、関東大震災を引き起こした地震としてよく知られています。実は、大正関東地震より地震の規模(マグニチュード)が小さいものの、大きな被害があった地震として、安政江戸地震があります。この地震は、1855年11月11日(安政2年10月2日)に現在の首都直下で発生したM7クラスの地震と考えられています。この地震による主な被害は揺れによる家屋倒壊で、江戸の武家屋敷や城の東側を中心に武家・町人あわせて死者7,000名あるいは1万名と言われています。町家が14,346軒、大名屋敷やその長屋を合わせると全体で15,000～16,000の家屋が倒壊し、江戸市中の被害状況から最大震度は6強程度であったと考えられています。火災の発生も45ヶ所(66ヶ所であったとする文献もあります)と推定されており、新吉原だけで1,074名の死者が出たとの記録があります。

服部保徳によって地震後に発行された「安政見聞録」によると、「江戸では元々地震はまれで、元禄十六年の大地震から、百六十年ぐらいたっているか

ら、知っている人は、まったくいないし、言い伝えですら知るものはすくない。ただ繁華な地であるため、火災はむかしからたびたびあった。そのため、防火の備えについては人々が嚴重に注意をしているが、地震については気をつけていなかった。それで今度の天災で死亡したのも多数にのぼったと聞く。これからは、心ある人は、家屋や住む土地をよく選ぶことが肝要であろう。」(荒川秀俊編著、実録大江戸壊滅の日、教育社)と書かれています。大地震による大災害は何時の時代も忘れた頃にやってきます。先人の教えを心に刻んで同じ過ちを犯さないように日々地震に対する備えをしていれば、大正関東地震で十何万という人命を失わずに済んだかも知れません。現在でも同じことが言えるでしょう。

この地震は、ペリー来航など、江戸末期の世情の不安な状況の中で発生しました。神々が出雲に出かけて留守をする神無月(10月)であったため、鹿島神宮の神様が不在で、要石で押さえられていた鯰が暴れて、大地震が発生したという噂が広まり、折からの世情を反映した鯰絵が多く出版されています。

安政江戸地震の類焼場所を示した地図

(国立歴史博物館蔵)



鯰絵

(日本社会事業大学附属図書館デジタルライブラリー提供)

