

三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価（第二版：案）について

平成23年 ● 月 ● 日
地震調査研究推進本部
地震調査委員会

地震調査研究推進本部は、「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―」（平成11年4月23日）を決定し、この中において、「陸域の浅い地震、あるいは、海溝型地震の発生可能性の長期的な確率評価を行う」とした。

地震調査委員会ではこの決定を踏まえて、これまでに、海域に発生するプレート間大地震（海溝型地震）として、宮城県沖地震、南海トラフの地震、三陸沖から房総沖にかけての地震活動、千島海溝沿いの地震活動、日本海東縁部の地震活動、日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動及び相模トラフ沿いの地震活動の長期評価を行い、公表した。

2005年に宮城県沖で地震が発生したことや、最近の調査結果により過去の宮城県沖地震の新たな知見が得られたことから、このたび「宮城県沖地震の長期評価」の見直しを行い、「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価」に統合し、第二版としてとりまとめた。

さらに、前回の公表から時間が経過したため、三陸沖から房総沖にかけての地震発生確率等、記述の一部を更新した。

なお、評価に用いられたデータは量及び質において一様ではなく、そのためにそれぞれの評価の結果についても精粗があり、る。平成15年以降に発表した長期評価からは、評価の結果の信頼度を付与している。おり、今回の見直しに併せて信頼度を追加した。

三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価（第二版：案）

三陸沖から房総沖までの太平洋沿岸を含む日本海溝沿いの地域では、過去に大地震が数多く発生していることが知られている。本報告書は、日本海溝沿いのうち図1に示す三陸沖から房総沖までの領域を対象とし、長期的な観点で地震発生の可能性、震源域の形態等について評価してとりまとめたものである。評価にあたっては、これらの領域に発生した地震について行われたこれまでの調査研究の成果を参考にした。

1 地震の発生領域及び震源域の形態

日本海溝沿いに発生する地震は、主に、本州が乗っている陸のプレートの下へ太平洋側から太平洋プレートが沈み込むことに伴って、これら2つのプレートの境界面（以下「プレート境界面」という。）が破壊する（ずれる）ことによって発生する。また、時によっては1933年の三陸地震のように太平洋プレート内部が破壊することによって起こることもある。

1-1 過去の地震の震源域について

過去に日本海溝沿いで発生した地震の震源域については、表1のとおり。

三陸沖北部および茨城県沖以外の三陸沖から房総沖にかけては、同一の震源域で繰り返し発生している大地震がほとんど知られていないため、表1に整理されている地震等を根拠として、震源域を図1のような領域に分けて設定した。

1-2 次の地震の発生位置及び震源域の形態について

次の地震の発生位置（領域）及び震源域の形態は、大地震の記録が比較的多く残っている三陸沖北部については、大地震の発生状況を踏まえて、一番最近の1968年十勝沖地震を当該海域で発生する代表例と考え、図2-1のようになる可能性が高いとした。宮城県沖についての次の地震としては、1978年の地震のアスペリティ群のうち2005年の地震で破壊されなかったアスペリティが破壊する可能性が高いと考えた。茨城県沖についても地震の発生状況を踏まえ、1982年及び2008年の地震の解析結果等を参考に、図2-3のようになる可能性が高いとした。また、三陸沖北部、宮城県沖及び茨城県沖以外の三陸沖から房総沖にかけては、表1に整理されている地震の発生状況を踏まえ、震源域は特定できないものの図1に示したそれぞれの領域内のプレート境界付近（但し、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震（正断層型）に関しては、太平洋プレート内部）で発生する可能性が高いと考えた。なお、房総沖のフィリピン海プレートの沈み込みに伴う地震については別途評価がなされているため本報告では評価しなかった。

コメントの追加 [m22]: 他の領域と表記を合わせました。

2 地震活動

歴史地震の記録や観測成果の中に記述された、津波の記録、震度分布等に基づく調査研究の成果を吟味し、三陸沖北部～房総沖における大地震を表2のように整理した。領域分けを行った個々の領域内において、繰り返して発生する最大規模の地

震をここでは固有地震¹⁾として扱うこととし、それより規模の小さい地震や繰り返しのはっきりしない地震は固有地震としては扱わなかった。

なお、宮城県沖の地震については、地震の規模や破壊されるアスペリティが一樣ではなく、当該の震源域全体のアスペリティ群を破壊した1978年の地震と同様の型（以下、1978型という）（M7.7-3〜7.54前後）と1978型のアスペリティを一部破壊した地震（以下、一部破壊型という）（M7.0〜7.27.2前後）とに判別した。また、茨城県沖についても、同じ領域で20年程度の間隔で比較規模の大きい地震が繰り返し発生している。そして、2008年の地震のように比較規模の大きな前震と本震が発生した場合と、1982年のように1回の地震の場合があることから、この領域では複数のアスペリティが別々にすべる場合と、同時にすべる場合があると考えた。本評価では、ある年代の複数または1つの地震をまとめて一つの活動として扱い、20年程度で繰り返す地震活動を茨城県沖における一連の地震として扱った。津波の記録、震度分布等に基づく調査研究の成果を吟味し、各領域で評価した地震（表2）及びそれを踏まえた次の地震の評価結果は次のとおりである。

2-1 過去の地震について

三陸沖北部〜房総沖の日本海溝沿いに発生した大地震については、869年の三陸沖の地震（貞観地震）まで遡って確認された研究成果がある。しかし、16世紀以前については、資料の不足により、地震の見落としの可能性が高い。以下ではこのことを考慮した。

（1）三陸沖北部のプレート間大地震

過去の三陸沖北部の地震については、津波被害の記録が残るような大地震が17世紀以降現在までの約400年間に4回発生した可能性があると考えた。また、このうち少なくとも最近の3回の地震は多数の死傷者が出ている。4回の地震の発生間隔は85.8年から111.8年までの範囲にあり、平均発生（活動）間隔は97.0年となる。最新の発生が1968年5月16日であることから、最新発生からの経過時間は2011年1月1日現在で42.6年となり、平均発生間隔の4〜5割が経過したことになる。これらの地震は、ほぼ同じ場所で繰り返し発生し、この領域における最大規模またはそれに近い地震とみなされることから、固有地震として扱った。過去の地震の規模は、M（マグニチュード）7.4〜M7.9（Mt²⁾7.6〜Mt8.2）である（表2参照）。三陸沖北部のプレート間大地震の発生領域、震源域の形態、発生間隔等は表3-1にまとめた。

なお、三陸沖北部において、上記4回の地震以外で、規模は一回り小さいが死傷者を伴った地震については、（4）で別途取り扱うこととした。

（2）三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震³⁾）

¹⁾ 固有地震モデルとは、Schwartz and Coppersmith(1984, 1986)のいうCharacteristic earthquake modelの訳（垣見, 1989）で、「個々の断層またはそのセグメントからは、基本的にほぼ同じ（最大もしくはそれに近い）規模の地震が繰り返し発生する」というもの。本報告では、固有地震をその領域内で繰り返し発生する最大規模の地震と定義した。

²⁾ Mtは「津波マグニチュード」のことである。地震の規模を表すマグニチュード（M）は、地震波（地震動）の大きさ（揺れの大きさ）の分布を使って算出するのに対して、Mtは、津波の高さの分布を使って算出する地震の大きさの指標である。Mtを決める計算式の係数は、MtがモーメントマグニチュードMwと同じになるように決められている（Abe, 1981）。津波の遡上高をデータとして工夫して用いることで、潮位観測データがない歴史地震にも適用可能（阿部, 1999）であり、歴史地震のMwを推定する上で信頼性が高い。なお、Mwは、震源の物理学的な規模を表す地震モーメントという量から決められるマグニチュードである。

この報告書で示す過去の地震のMの値は、1884年以前のものについては近代観測によらず被害などから推定されたものであり、必ずしもそれ以後のMと十分に整合性が取れているとは限らない。一方において、Mtは比較的信頼性が高い津波に関する記述に基づいていることから、相互の大小を比較する上でより信頼性が高いと考えられる。

³⁾ 「津波地震」とは、断層が通常よりゆっくりとずれて、人が感じる揺れが小さくても、発生する津波の規模が大きくなるような地震のことである。この報告書では、Mtの値がMの値に比べ0.5以上大きい（阿部, 1988）か、津波による顕著な災害が記録されているにも関わらず顕著な被害が記録されていないものについて津波地震として扱うことにした。1896年の明治三陸地震津波を引き起こした地震が津波地震の例として有名である。

三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域については、過去にM8クラスの地震が幾つか知られている。そのうち1933年の三陸沖の地震はプレート内で発生した正断層型の地震である。ここではこれ以外の大地震を評価した。

日本海溝付近のプレート間で発生したM8クラスの地震は17世紀以降では、1611年の三陸沖、1677年11月の房総沖、明治三陸地震と称される1896年の三陸沖（中部海溝寄り）が知られており、津波等により大きな被害をもたらした。よって、三陸沖北部～房総沖全体では同様の地震が約400年に3回発生しているとすると、133年に1回程度、M8クラスの地震が起こったと考えられる。これらの地震は、同じ場所で繰り返し発生しているとは言いがたいため、固有地震としては扱わなかった。三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震の発生領域、震源域の形態、発生間隔等は表3-2にまとめた。

（3）三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震（正断層型）

過去の三陸沖北部から房総沖にかけてのプレート内正断層型大地震で、津波等により大きな被害をもたらしたものは、三陸沖で1933年に発生したものが唯一知られているだけである。したがって、過去400年間に1933年の地震が1回のみ発生したことから、このような地震は400年以上の間隔を持つと推定される。一方、世界の沈み込み帯で発生する正断層型地震の総モーメントの推定から、このようなプレート内の正断層型の地震については、三陸沖北部～房総沖全体では750年に1回程度発生していると計算される。これらから三陸沖北部～房総沖全体ではこのような地震は400～750年の間隔を持って発生したと考えた。しかし、このようなプレート内正断層型大地震は、1回しか知られていない地震であるので、固有地震としては扱わなかった。三陸沖北部から房総沖にかけてのプレート内大地震（正断層型）の発生領域、震源域の形態、発生間隔等は表3-3にまとめた。

なお、房総沖で1953年に発生した地震は、そのメカニズムからプレート内の正断層型の地震と考えられている。また、1909年の房総沖の地震についても1953年と同じようなタイプの地震と考えられている。しかし、両者とも大きな被害は無く、1933年の地震に比べ一回り小さな地震であると考えられることから、これら二つの地震については、発生間隔等の評価対象とはしなかった。

（4）上記（1）～（3）以外の地震

三陸沖北部～房総沖における個別の領域について、（1）～（3）以外の地震で過去に複数の死傷者の出る被害のあった地震が発生した領域は、三陸沖北部、宮城県沖、三陸沖南部海溝寄り、福島県沖及び房総沖である。茨城県沖については、20年程度の間隔で地震活動の活発な時期が見られるが、死者をもたらした地震は知られていない。

三陸沖北部

三陸沖北部の最大規模の地震より一回り小さい地震には、死者3名を伴った1994年の三陸はるか沖のM7.6の地震などが含まれる。これらの地震については、1945年のM7.1の地震により死傷者が出ていることから、M7.1以上の地震を対象とすると、1923年～2001年の約79年間に7回発生しており、約11.3年に1回発生していたと考えられる。これらの地震の発生領域、震源域の形態、発生間隔等は表3-4にまとめた。

三陸沖中部

三陸沖中部は過去に死傷者をもたらした地震は知られていない。

宮城県沖

過去の宮城県沖の地震については、1978型と一部破壊型の地震は1897年以降現在までの約100年間に合わせて6回発生したと考えられる。ここで1933年、1936年、1937年の地震を一連の活動と見なし、さらに2005年の地震は次の地震と一連の活動と見なして活動間隔の計算に用いないとすると、活動間隔は39.7年から41.6年までの範囲となり、平均活動間隔は40.7年となる。

なお、1897年より前の地震についてはデータが十分でないと判断し評価を行わなかった。宮城県沖における地震の発生領域、震源域の形態、発生間隔等は表3-5にまとめた。

三陸沖南部海溝寄り

1793年にM7.9の地震があり、死傷者を伴った。1897年8月にはM7.7の地震が発生しているが、死傷者は無かった。このような地震活動については、105年程度の間隔でここを震源域とする地震が繰り返した可能性があると考え、固有地震として扱うこととした。三陸沖南部海溝寄りにおける地震の発生領域、震源域の形態、発生間隔等は表3-6にまとめた。

宮城県沖から福島県沖にかけて

869年に地震があり、地震動及び津波を伴い、死傷者を伴った（貞観地震）。地質調査等からこの地震の震源域は少なくとも宮城県沖と三陸沖南部海溝寄りから福島県沖にかけての海域を含み、地震の規模はM8.3程度と推定される。

福島県沖

1938年に逆断層型及び正断層型を取り混ぜ、M7.4程度の地震が幾つか発生し、死者1名、負傷者数名の被害を伴ったことが知られているが、このような地震活動については、過去400年間他に事例が知られていない。このことから、400年以上の間隔でこのような地震が繰り返した可能性があると考えた。福島県沖における地震の発生領域、震源域の形態、発生間隔等は表3-7にまとめた。

茨城県沖

これまで死者をもたらした地震は知られていないが、地震観測データにより現在とほぼ同様の手法で震源決定されている1923年以降現在までに、M7程度の地震が繰り返して発生したことが知られている。そのうち、震源位置などから1920年代、1943年、1960年代、1982年、2008年の地震活動を茨城県沖における一連の地震として扱うこととした（図2-2図2-3）。1920年代の活動では1923年6月2日5時15分の地震を、1960年代の活動では1965年の地震を主な地震と見なすと、平均発生（活動）間隔は21.2年であり、過去の地震の規模は、M6.7～M7.2である（表2参照）。茨城県沖のプレート間地震の発生領域、震源域の形態、発生間隔等は表3-8にまとめた。

房総沖

2-1（2）で述べた1677年11月の津波地震、1909年、1953年の正断層型の地震のほかに、1987年には、千葉県東方沖で死者2名を出すM6.7の地震が発生した。この地震は、フィリピン海プレート内部の地震と考えられている。フィリピン海プレートの沈み込みに伴う地震については、「相模トラフ沿いの地震活動の長期評価について」（地震調査委員会、2004）において評価した。

2-2 次の地震について

三陸沖北部～房総沖における次の地震の発生時期及び規模は、過去の事例を踏まえ表4-1～8のようであると考えた。地震の発生時期は、当該領域における将来の地震発生確率を過去の地震活動履歴に基づいて予測する確率モデル（更新過程）を適用し、次のように評価した。当該地域における地震が比較的規則的な間隔で発生している場合には、更新過程をあてはめる際に、現状においてよりよく地震発生過程を近似すると考えられるBPT分布^{*1}を適用する。それ以外の地震に対しては、更新過程をあてはめる際に、指数分布（更新過程の特殊な場合であり、ポアソン過程^{*2}と呼ばれる）を適用するものとする。個々の領域における評価は以下のとおり。

（1）三陸沖北部のプレート間大地震

約100年間隔の大地震については、これまでの平均活動間隔が97.0年であり、2009年1月1日現在の経過年数が40.6年であることから更新過程（BPT分布を適用）によれば、ばらつき α を0.11～0.24として今後30年以内の発生確率は0.5～10%、今後50年以内の発生確率は40～50%と推定される。今後の長期発生確率等は、表4-1のとおりである。

また、次の地震の規模は、過去に発生した地震の規模からM8.0前後と推定される。

なお、三陸沖北部の一回り規模の小さい地震については（4）で評価するが、複数の死傷者が出ている地震が含まれており、約12年に1回の割合で発生していることに留意する必要がある。

（2）三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）

M8クラスのプレート間の大地震は、過去400年間に3回発生していることから、この領域全体では約133年に1回の割合でこのような大地震が発生すると推定される。ポアソン過程により（発生確率等は表4-2に示す）、今後30年以内の発生確率は20%程度、今後50年以内の発生確率は30%程度と推定される。

また、特定の海域では、断層長（200km程度）と領域全体の長さ（800km程度）の比を考慮して530年に1回の割合でこのような大地震が発生すると推定される。ポアソン過程により（発生確率等は表4-3に示す）、今後30年以内の発生確率は6%程度、今後50年以内の発生確率は9%程度と推定される。

次の地震も津波地震であることを想定し、その規模は、過去に発生した地震の M_t 等を参考にして、 M_t 8.2前後と推定される。

（3）三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震（正断層型）

プレート内の正断層型の地震については、過去400年間に1933年の昭和三陸地震の1例しかないことと三陸沖海溝外縁の断層地形及び正断層型地震の総モーメントの推定から、三陸沖北部～房総沖の海溝寄りの全体について400～750年の間隔で発生していると考えられる。ポアソン過程を適用することにより（発生確率等は表4-3に示す）、今後30年以内の発生確率は4～7%、今後50年以内の発生確率は6～10%と推定される。

また、特定の海域では、断層長（200km程度）と領域全体の長さ（800km程度）の比を考慮して、1600～3000年の間隔で発生していると考えられ、ポアソン過程により（発生確率等は表4-3に示す）、今後30年以内の発生確率は1～2%、今後50年以内の

^{*1} BPT分布は、物理モデルを考慮した、地震発生間隔を表す統計モデルの一つ。

^{*2} ポアソン過程を用いた場合、地震発生確率はいつの時点でも同じ値となり、本来時間とともに変化する確率の「平均的なもの」になっていることに注意する必要がある。

発生確率は2～3%と推定される。

次の地震の規模は、過去に発生した地震のMおよびMtを参考にして、M8.2前後と推定される。

(4) 上記(1)～(3)以外の地震

三陸沖北部～房総沖における個別の領域の、上記の(1)～(3)以外の地震については、過去に複数の死傷者の出る被害のあった、三陸沖北部、宮城県沖、三陸沖南部海溝寄り、福島県沖について評価を行った。また、20年程度の間隔で地震活動の活発な時期が確認されている茨城県沖についても評価を行った(表4-4～8)。

三陸沖北部

三陸沖北部において、(1)で取り上げた地震以外の一回り規模の小さい地震については、複数の死傷者が報告されている地震を含むM7.1以上の地震は、約11.3年に1回の割合で発生している。このことから、ポアソン過程により今後30年以内の発生確率は90%程度と推定される(表4-4)。

次の地震の規模は、過去に発生した地震の規模からM7.1～M7.6と推定される。

三陸沖中部

この領域については、現在知られている資料からは、規模の大きな地震は知られていないため、将来の大地震の発生の可能性もかなり低いと考えられる。しかし、発生確率を評価するだけの資料がないため、確率の評価は行わなかった。

宮城県沖

2005年の地震は、1978年の地震で破壊された3つのアスペリティのうち南側のものが破壊されたに過ぎない。次の地震では、1978年の地震のアスペリティ群のうち2005年の地震で破壊されなかったアスペリティが破壊する可能性が高いと考えられる。更新過程(BPT分布を適用)によれば、ばらつき α を0.19～0.24として、今後30年以内の地震発生確率は99%90%程度以上(96%～99%)と推定される。今後の長期発生確率等は、表4-5のとおりである。

次の地震の規模は、1978年の地震のアスペリティ群のうち2005年の地震で破壊されなかったアスペリティが1度に破壊した場合、M7.37.4前後と推定される。三陸沖南部海溝寄りの地震後経過率が1.0を越えていることから、宮城県沖と三陸沖南部海溝寄りが連動する可能性も考えられる。

三陸沖南部海溝寄り

1793年及び1897年8月にここを震源とした地震があったと考えられ、発生間隔は105年程度(104.5年)であったと考えられる。2009年1月1日現在の経過年数が111.4年であることから、更新過程(BPT分布を適用)によれば、ばらつき α を0.19～0.24として、今後30年以内の発生確率は80～90%、今後50年以内で90%程度もしくはそれ以上と推定される(表4-6)。

次の地震の規模は、過去に発生した地震の規模を参考にとすると、ここを震源域とする地震が発生した場合はM7.9程度7.7前後と推定される。

宮城県沖から福島県沖にかけて

宮城県中南部から福島県中部にかけての沿岸で、巨大津波による津波堆積物が過去2500年間で4回約450～800年程度の間隔で堆積しており、そのうちの一つが869年の地震(貞観地震)によるものとして確認された。最新は貞観地震以後

の津波堆積物も発見されており、西暦1500年頃のと推定される津波堆積物で、
が貞観地震のものと同様に広い範囲で分布していることが確認された。貞観地
震以外の震源域は不明であるが、ものの、869年貞観地震から現在まで1000年以
上、西暦1500年頃から現在までに約500年を経ていることから、これらの地震が
同じ震源から発生していたとすれば、巨大津波を伴う地震がいつ発生してもお
かしくはない。巨大津波を伴う地震が発生する可能性があることに留意する必要
がある。

福島県沖

1938年の福島県東方沖地震のようにほぼ同時期に複数のM7.4程度の地震が発生したものが過去400年に1回だけであったため、この領域ではこのような地震の発生間隔は400年以上と考えられる。このことから、長期的な発生確率は、ポアソン過程により今後30年以内で7%程度以下、今後50年以内で10%程度以下と推定される（表4-7）。

次の地震の規模は、過去の事例からM7.4前後と推定され、複数の地震が続発することが想定される。

茨城県沖

茨城県沖の一連の地震は、約20年程度（21.2年）の間隔で発生している。更新過程（BPT分布を適用）によれば、ばらつき α を0.16～0.24として、今後20年以内の地震発生確率は50%程度と推定される（表4-8）。

次の地震の規模は、過去に発生した地震の規模からM6.7～M7.2と推定される。

なお、茨城県沖の評価対象領域では、一連の地震と見なしたものの以外にも1938年にM7.0の地震が発生した。このことから、茨城県沖の評価対象領域内では、想定震源域以外でもM7クラスの地震が発生する可能性があることに留意する必要がある。

房総沖

房総沖については、1909年及び1953年の地震による大きな被害がなかった（死者はいなかった）ことから、将来の同様な地震の発生確率等の評価は行わなかった。また、1987年の千葉県東方沖の地震のようなフィリピン海プレートの沈みこみに伴う地震については、「相模トラフ沿いの地震活動の長期評価について」（地震調査委員会、2004）において評価したため、ここでは評価しない。

3 今後に向けて

- ・三陸沖北部、宮城県沖、三陸沖南部海溝寄りの領域及び茨城県沖の地震以外は、過去の地震資料が少ないなどの理由でポアソン過程として扱ったが、今後新しい知見が得られればBPT分布を適用した更新過程の取り扱いの検討が望まれる。
- ・三陸沖～房総沖にかけての海域ではプレート内逆断層型の大地震についてはこれまで知られていない。しかし、同様に過去このタイプの地震が知られていなかった北海道東方沖で1994年にM8.2の地震が発生したこともあり、このような地震についても留意する必要がある。
- ・宮城県沖について1978年の地震のアスペリティ群のうち2005年の地震で破壊されなかったアスペリティがいつ・どのように破壊するかは不明であるので、継続してプレート間すべりの時空間変化に注目していく必要がある。

表1 三陸沖～房総沖の主な地震の発生領域の目安

(凡例：○=当該年月日に発生した地震の発生領域の目安。)

発生年月日	地震名 (通称)	三陸沖 北部	三陸沖北 部から房 総沖の海 溝寄り	宮城県 沖	三陸沖 南部海 溝寄り	福島県 沖	茨城県 沖	M
1677年 4月13日		○						7.9
1763年 1月29日		○						7.4
1856年 8月23日		○						7.5
1968年 5月16日	1968年十勝沖 地震	○						7.9
1611年12月 2日			○					8.1
1677年11月 4日			○					8.0
1896年 6月15日	明治三陸地震		○					8.2
1933年 3月 3日	三陸地震		○					8.1
1897年 2月20日				○				7.4
1933年 6月19日				○				7.1
1936年11月 3日				○				7.4
1937年 7月27日				○				7.1
1978年 6月12日	1978年宮城県 沖地震			○				7.4
2005年 8月16日				○				7.2
1793年 2月17日					○			7.9
1897年 8月 5日					○			7.7
869年 7月13日	貞観地震			○		○		8.3
1938年11月5～6日	福島県東方沖 地震					○		7.3～ 7.5
1896年 1月 9日							○	7.3
1923年 6月 2日 (2.24)							○	7.1
1923年 6月 2日 (5.15)							○	7.1
1924年 8月15日							○	7.2
1935年 7月19日							○	6.9
1938年 5月23日							○	7.0
1943年 4月11日							○	6.7
1961年 1月16日							○	6.8
1965年 9月18日							○	6.7
1982年 7月23日							○	7.0
2008年 5月 8日							○	7.0

備考

三陸沖北部の地震については、固有地震と固定したものを示した。
三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの地震については、M8クラスの地震について示した。
福島県沖については、M7クラスの地震が多発した時期を示した。
茨城県沖については、比較的規模の大きな地震を示した。

表2 三陸沖～房総沖で発生した主な地震のマグニチュード等

地震発生領域	地震発生日	地震の平均的発生頻度等 ^{注1}	地震規模			死傷者数 ^{注5}	
			M ^{注2}	Mt ^{注3}	Mw ^{注4}	死者	負傷者
三陸沖北部のプレート間大地震 (固有地震として扱った地震)	1677/4/13	平均発生間隔は約97.0年	7.9	7.7		—	—
	1763/1/29		(7.3/4～8.0) ^{注7}			数人	—
	1856/8/23		7.4	7.9		37	多数
	1968/5/16		(7.9) ^{注7}			52	330
			7.5	7.6			
三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震 (津波地震)	1611/12/2	江戸時代1603年以降約400年間に おいて発生は3回。	8.1	8.4		5000	—
	1677/11/4		8.0	8.0		540	多数
	1896/6/15		8.2	8.2		22000	4500
三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震 (正断層型地震)	1933/3/3	江戸時代1603年以降約400年間に おいて発生は1回。	8.1	8.3		3064	1092
三陸沖北部の固有地震として扱ったもの以外のプレート間地震	1931/3/9	1923年からの約79年間に固有地震である1968年十勝沖地震を除いて発生は7回。	7.2	7.2		0	0
	1935/10/18		7.1	6.9			
	1943/6/13		7.1	7.3			
	1945/2/10		7.1	7.1		2	—
	1960/3/21		7.2	7.5		0	0
	1989/11/2		7.1			0	0
	1994/12/28		7.6			3	693
宮城県沖のプレート間地震	1897/ 2/20	1897年以降約200年間に おいて発生は6回。	7.4			0	0
	1933/ 6/19		7.1	7.1		0	0
	1936/11/ 3		7.4	7.0	7.2/7.5	0	4
	1937/ 7/27		7.1		7.2	0	0
	1978/ 6/12		7.4	7.4	7.5/ ^{注8}	28	1325
					7.6 ^{注8}		
	2005/ 8/16		7.2		7.1/ ^{注8}	0	79
三陸沖南部海溝寄りのプレート間地震 (固有地震として扱った地震)	1793/2/17	発生間隔は105年程度。	7.9	7.6		39	—
	1897/8/5		7.7	7.8		0	0
宮城県沖から福島県沖にかけてのプレート間地震	869/ 7/13		8.3		8.4	多数	二
福島県沖のプレート間地震	1938/11/5	江戸時代1603年以降約400年間に おいて続発活動は1回。	7.5	7.6		1	9
	1938/11/5		7.3	7.6		0	0
	1938/11/6		7.4	7.3		0	0

茨城県沖のプレート間地震 (一連の地震のうち、地震発生 間隔等の算出に用いた地震)	1923/6/2(5:15) 1943/4/11 1965/9/18 1982/7/23 2008/5/8	平均発生間隔は約21.2年	7.1 6.7 6.7 7.0 7.0	7.0 6.9			
房総沖の地震	1909/3/13 1953/11/26	(1909年と1953年の地震は海溝寄り のプレート内地震(正断層型))	7.5 7.4	7.8		0 0	3 0

注1:発生間隔については、当該領域に発生する固有地震と判断した地震系列についてのみ示した。

注2:Mの欄は宇津(1982, 1985, 1999)の表に記述されたMを採用することとした。1884年以前のMの値は近代観測が行われる前の時点のものであり、1885年以降のものに比べ信頼性が劣る。宇津(1999)は、「1884年以前の震央の緯度・経度とマグニチュードは宇佐美(1996)の書物によるが、同書に範囲として示されているものは範囲の中央値を記入し、また分数は小数に直し小数点以下1桁で打ち切った。」としている。また、宇津(1999)は、「1885～1980年の震源とマグニチュードは宇津の表(1982, 1985)による。」としている。

また、宇津(1982, 1985, 1999)がMを決めるうえで気象庁Mを引用した地震に関しては、気象庁による改訂M値(平成13年4月23日、平成15年9月25日)を採用した。

ただし、1923年6月2日の地震のMは、気象庁地震予知情報課(2007)に、1993年2月17日の三陸沖南部海溝寄りの地震は松浦他(2006)による。

注3:Mtは津波マグニチュード(阿部, 1988, 1999)による。津波マグニチュードとは、津波の高さの空間分布を使って算出する地震の大きさの指標である。地震の規模を表すマグニチュード(M)は、地震波(地震動)の大きさ(揺れの大きさ)の分布を使って算出するのに対して、Mtは、津波の高さの空間分布を使って算出する地震の大きさの指標である。Mtを決める計算式の係数は、MtがモーメントマグニチュードMwと同じになるように決められている(Abe, 1981)。津波の遡上高をデータとして工夫して用いることで、潮位観測データがない歴史地震にも適用可能(阿部, 1999)であり、歴史地震のMwを推定する上で信頼性が高い。

注4:Mwはモーメントマグニチュード。モーメントマグニチュードとは、震源の物理的な規模を表す地震モーメントという量から決められるマグニチュードである。三陸沖北部の1968年のMwについては、永井他(2001)の地震モーメントから、推定した。宮城県沖地震のMwについては、1936年の7.5はYamanaka and Kikuchi(2004)、7.2は谷岡・長谷川(2005)による、1978年の7.5はYamanaka and Kikuchi(2004)、7.6はHarvardカタログのCMT解から換算による、2005年の7.2はMiura et al.(2006)他多数、7.1は三浦他(2007)による地震モーメントである。宮城県沖と福島県沖の869年のMw8.4は文部科学省研究開発局他(2010)による。

注5:死傷者の欄は宇津(1999)によった。表中「―」は不明(記録がない)でゼロとは限らない、「数人」は死(傷)者があつたが数については情報がないことを表す。なお、同書に扱われていない地震は空欄としている。

注6:石橋(1986)は、最大震度が4程度でM6～6.5程度の地震と推定し、揺れに比べて津波の規模が大きい津波地震であるとしている。

注7:()内のMは、宇佐美(1996)にある記述。宇佐美(1996)によれば、津波の記録等から、1677年、1763年、1856年のいずれの地震も1968年十勝沖地震に似ており、()内のMとなる可能性があることを指摘している。

注8:宮城県沖地震の地震モーメントM₀については、1936年はYamanaka and Kikuchi(2004)によると2.20E+20[Nm]である。1937年はYamanaka and Kikuchi(2004)によると9.00E+19[Nm]である。1978年はYamanaka and Kikuchi(2004)によると2.30E+20[Nm]、Seno et al.(1980)によると3.10E+20[Nm]、Kanamori&Given(1981)によると2.16E+20[Nm]、Wu et al.(2008, 2009)によると2.80E+20[Nm]、HarvardカタログのCMT解から換算によると3.37E+20[Nm]である。2005年のYaginuma et al.(2006)によると8.20E+19[Nm]、Miura et al.(2006)によると6.50E+19[Nm]、長谷川他(2006)によると8.20E+19[Nm](遠地)、4.10E+19[Nm](近地)、Wu et al.(2008, 2009)によると6.80E+19[Nm]、HarvardカタログのCMT解から換算によると7.43E+19[Nm]、谷岡・長谷川他(2006)によると7.40E+19[Nm]、独立行政法人防災科学研究所F-netのCMT解から換算によると5.43E+19[Nm]である。ちなみに地震モーメントM₀とは断層運動の大きさを示す物理量で、震源断層の面積、平均変位量、副性率から求められる。

書式変更: 下線, フォントの色 : 赤

書式変更: 下線, フォントの色 : 赤

書式変更: 下線, フォントの色 : 赤

表 3-1 三陸沖北部のプレート間大地震の発生領域、震源域の形態、発生間隔等

項 目	特 性	根拠	評価の 信頼度 ^{注1}
(1)地震の発生領域 の目安	図2-1の塗りつぶした領域。	震源域は、1968年の「十勝沖地震」についてのアスベリティモデル（永井他, 2001）、過去の他の震源モデル、余震分布等を参照して、総合的に判断した。	A
(2)震源域の形態	陸側のプレートと太平洋プレートの境界面。低角逆断層型。		
(3)震源域	図2-1（深さは、沿岸寄りでは約60km、日本海溝寄りでは約10km。）		
(4)地震時における 陸のプレートの震源 断層面における平均 的なずれの向き	約N115° E $\pm$ 10°（陸側のプレートの太平洋プレートに対するずれの向き）	太平洋プレートの陸側のプレートに対する相対運動方向（瀬野, 1993；Seno <i>et al.</i> , 1996）から推定した。	
(5)発生間隔等	平均発生間隔 約97.0年 （BPT分布モデルを仮定した場合におけるばらつき α は0.11） 最新発生時期（1968年5月16日） から2011年1月1日現在までの経過時間 42.6年	1677年・1763年・1856年・1968年に当該領域において発生した、津波被害を伴った地震について、平均発生間隔を算術平均で求めた。	

表 3-2 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）の発生領域、震源域の形態、発生間隔等

項 目	特 性	根拠	評価の信頼度 ^{注1}
(1)地震の発生領域の目安	図1の当該領域。	震源域は、1896年の「明治三陸地震」についてのモデル（Tanioka and Satake, 1996; Aida, 1978）を参考にし、同様の地震は三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域内のどこでも発生する可能性があると考えた。	C
(2)震源域の形態	陸側のプレートと太平洋プレートの境界面。低角逆断層型。		
(3)震源域	日本海溝に沿って長さ200km程度の長さ幅50km程度の幅。具体的な地域は特定できない。		
(4)地震時における陸のプレートの震源断層面における平均的なずれの向き	約N115° E+/-10°（陸側のプレートの太平洋プレートに対するずれの向き）	太平洋プレートの陸側のプレートに対する相対運動方向（瀬野, 1993; Seno et al., 1996）から推定した。	
(5)発生間隔等	三陸沖北部から房総沖の海溝寄り全域 平均発生頻度 400年に3回程度 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのうち特定の200kmの領域 平均発生頻度 530年に1回程度	三陸沖北部から房総沖の海溝寄りにかけて顕著な津波被害を伴ったM8クラスの地震の発生は、江戸時代以降には、1611年・1677年・1896年の3回と判断。（房総沖の1677年の地震の震源はやや陸寄りという考え方もあるが、石橋（1986）および阿部（1999）から津波地震であることは明らかなので、評価対象に含める。）特定の領域（約200km）の発生頻度は1896年明治三陸地震の断層長（約200km）と三陸沖北部～房総沖の海溝寄りの長さ（約800km）の比を考慮して求めた。	

表 3-3 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震（正断層型）の発生領域、震源域の形態、発生間隔等

項 目	特 性	根拠	評価の信頼度 ^{注1}
(1)地震の発生領域の目安	図1の当該領域。	震源域は、1933年の「三陸地震」についてのモデル（Kanamori, 1971a, 1972; Ben-Menahem, 1977; 他）を参考にし、同様の地震は三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域内のどこでも発生する可能性があると考えた。	C
(2)震源域の形態	太平洋プレート内部。正断層型。		
(3)震源域	日本海溝に沿って長さ200km程度の長さ幅100km程度の幅。具体的な地域は特定できない。		
(4)発生間隔等	三陸沖北部から房総沖の海溝寄り全域 平均発生頻度 400～750年に1回 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのうち特定の200kmの領域 平均発生頻度 1600～3000年に1回	過去400年の間において、日本海溝沿いでは、正断層型のM8クラスの地震については1933年の三陸地震しか知られていないため、平均発生頻度は400年に1回以下である。一方、世界の沈み込み帯で発生する正断層型地震の総モーメントの推定から、平均発生頻度は750年に1回程度と推定される。特定の領域（約200km）の発生頻度は1933年三陸地震の断層長（約200km）と三陸沖北部～房総沖の海溝寄りの長さ（約800km）の比を考慮して求めた。	

表 3-4 三陸沖北部の固有地震以外のプレート間地震の発生領域、
震源域の形態、発生間隔等

項 目	特 性	根拠	評価の 信頼度 ^{注1}
(1)地震の発生領域 の目安	図1の当該領域。	過去の当該地域の地震活動を参考に して判断した。	B
(2)震源域の形態	陸側のプレートと太平洋プレート の境界面。低角逆断層型。		
(3)震源域	図1(深さは、西端は約60km、東 端は約20km。)		
(4)地震時における 陸のプレートの震源 断層面における平均 的なずれの向き	約N115° E+/-10° (陸側のプレー トの太平洋プレートに対するず れの向き)	太平洋プレートの陸側のプレートに対する相対運動 方向(瀬野, 1993; Seno <i>et al.</i> , 1996)から推定した。	
(5)発生間隔等	平均発生頻度 11.3年に1回程度	1923年からの約79年間に固有地震である1968年十勝 沖地震を除いた地震は7回あるため、活動は11.3年に 1回程度とした。	

表 3-5 宮城県沖のプレート間大地震の発生領域、震源域の形態、発生間隔等

項 目	特 性	根拠	評価の 信頼度 ^{注1}
(1) 地震の発生領域 の目安	図 1 の当該領域。	震源域は、1978年の宮城県沖地震についてのアスベリティモデル（文部科学省研究開発局他、2010）、過去の他の震源モデル、余震分布等を参照して、総合的に判断した。	B
(2) 震源域の形態	陸側のプレートと太平洋プレートの境界面。低角逆断層型。		
(3) 震源域	図 2-2（宮城県の牡鹿半島の東方域で深さは、西端が約60kmで、東端が約40km。） 次の地震のアスベリティは、1978年の地震のアスベリティ群のうち、2005年の地震で破壊されなかった北側の部分を想定		
(4) 地震時における 陸のプレートの震源 断層面における平均 なずれの向き	約N115° E+/ 10°（陸側のプレートの太平洋プレートに対する ずれの向き）	太平洋プレートの陸側のプレートに対する相対運動方向（瀬野, 1993 ; Seno <i>et al.</i> , 1996）から推定した。	
(5) 発生間隔等	平均発生間隔 約40.7年 最新発生時期（1978年 6月12日）から2011年1月1日現在までの経過時間 32.6年	1897年、1933年、1936年、1937年、1978年、2005年に当該領域において発生した6回の地震について、1933年、1936年、1937年の地震を一連の活動として1936年に代表させて、さらに2005年の地震を次の地震と一連の活動として回数に数えないことにして、1897年、1936年、1978年の平均発生間隔を算術平均で求めた。 2005年の地震を次の地震と一連の活動として回数に数えないことにして、経過時間を求めた。	

表 3-6 三陸沖南部海溝寄りのプレート間地震の発生領域、震源域の形態、発生間隔等

項 目	特 性	根拠	評価の信頼度 ^{注1}
(1)地震の発生領域の目安	図1の当該領域。	1793年の地震及び1897年の地震によって生じた津波の波源域（羽島, 1987a）、並びにこれらの地震の断層モデル（相田, 1977）などを参考に判断した。	B
(2)震源域の形態	陸側のプレートと太平洋プレートの境界面。低角逆断層型。		
(3)震源域	図1（深さは、西端は約30km、東端は約10km。）		
(4)地震時における陸のプレートの震源断層面における平均的なずれの向き	約N115° E+/-10°（陸側のプレートの太平洋プレートに対するずれの向き）	太平洋プレートの陸側のプレートに対する相対運動方向（瀬野, 1993；Seno <i>et al.</i> , 1996）から推定した。	
(5)発生間隔等	平均発生間隔 105年程度	1793年と1897年の地震との発生間隔より判断した。	
	最新発生時期（1897年8月5日）から2011年1月1日現在までの経過時間 113.4年		

表 3-7 福島県沖のプレート間地震の発生領域、震源域の形態、発生間隔等

項 目	特 性	根拠	評価の信頼度 ^{注1}
(1)地震の発生領域の目安	図1の当該領域。	1938年の地震活動の領域が概ね次の活動の震源域であると判断した。	C
(2)震源域の形態	陸側のプレートと太平洋プレートの境界面。主に低角逆断層型。なお、複数の大地震が2日程度の間に続発。		
(3)震源域	図1（深さは、西端は約60km、東端は約20km。）		
(4)地震時における陸のプレートの震源断層面における平均的なずれの向き	約N115° E+/-10°（陸側のプレートの太平洋プレートに対するずれの向き）	太平洋プレートの陸側のプレートに対する相対運動方向（瀬野, 1993；Seno <i>et al.</i> , 1996）から推定した。	
(5)発生間隔等	平均発生頻度 400年に1回以下	江戸時代以降において、福島県沖については、M7クラスの地震が複数短期間に発生した活動は1938年のみと判断した。	

表 3-8 茨城県沖のプレート間地震の発生領域、震源域の形態、発生間隔等

項 目	特 性	根拠	評価の信頼度 ^{注1}
(1)地震の発生領域の目安	図2-2図2-3の桃色破線で囲んだ領域内。	震源域は、1982年及び2008年の解析結果及び過去の地震の震源位置等を参照して、総合的に判断した。	A
(2)震源域の形態	陸側のプレートと太平洋プレートの境界面(低角逆断層型)。		
(3)震源域	図2-2図2-3(深さは、西端は約60km、東端は約20km。)		
(4)地震時における陸のプレートの震源断層面における平均的なずれの向き	約N115° E+/-10° (陸側のプレートの太平洋プレートに対するずれの向き)	太平洋プレートの陸側のプレートに対する相対運動方向(瀬野,1993; Seno <i>et al.</i> , 1996)から推定した。	
(5)発生間隔等	平均発生間隔 約21.2年	1923年・1943年・1965年・1982年・2008年に発生した地震について、平均発生間隔を算術平均で求めた。	
	最新発生時期(2008年5月8日)から2011年1月1日現在までの経過時間 2.7年		

注1: 評価の信頼度は、評価に用いたデータの量的・質的な充足性などから、評価の確からしさを相対的にランク付けしたもので、AからDの4段階で表す。各ランクの一般的な意味は次のとおりである。

A: (信頼度が) 高い B: 中程度 C: やや低い D: 低い

評価の信頼度は、想定地震の発生領域、規模、発生確率のそれぞれの評価項目について与える。なお、発生領域の評価の信頼度ランクの具体的な意味は以下のとおりである。分類の詳細な方法については(付表)を参照のこと。

発生領域の評価の信頼度

A: 過去の地震から領域全体を想定震源域とほぼ特定できる。ほぼ同じ震源域で地震が繰り返し発生しており、発生領域の信頼性は高い。

B: 過去の地震から領域全体を想定震源域とほぼ特定できる。ほぼ同じ震源域での地震の繰り返しを想定でき、発生領域の信頼性は中程度である。
または、想定地震と同様な地震が領域内のどこかで発生すると考えられる。想定震源域を特定できないため、発生領域の信頼性は中程度である。

C: 発生領域内における地震は知られていないが、ほぼ領域全体もしくはそれに近い大きさの領域を想定震源域と推定できる(地震空白域^{*1})。過去に地震が知られていないため、発生領域の信頼性はやや低い。または、想定地震と同様な地震が領域内のどこかで発生すると考えられる。想定震源域を特定できず、過去の地震データが不十分であるため発生領域の信頼性はやや低い。

D: 発生領域内における地震は知られていないが、領域内のどこかで発生すると考えられる。ただし、地質学的知見が不十分なため発生領域の信頼性は低い。

*1 いわゆる海溝型地震の内、プレート境界で発生する大地震は、その震源域が互いにほとんど重ならず、大地震が起こっていない領域を埋めるように次々と起こってゆく傾向がみられる。このように大地震の発生する可能性がある領域において、隣接する領域で大地震が発生しているにもかかわらず、まだ大地震が発生していない領域を「地震空白域」という。

表 4-1 次の三陸沖北部のプレート間大地震の発生確率等

項目	将来の地震発生確率等 ^{注1}	備考	評価の信頼度 ^{注4}
今後10年以内の発生確率 今後20年以内の発生確率 今後30年以内の発生確率 今後40年以内の発生確率 今後50年以内の発生確率 今後100年以内の発生確率 今後300年以内の発生確率	ほぼ0%～0.6% 0.003%～4% 0.5%～10% 8%～30% 40%～50% 90%程度以上 90%程度以上	BPT分布モデルに平均発生間隔97.0年及び発生間隔のばらつき $\alpha = 0.11$ （データから最尤法により求めた値） ~ 0.24 （陸域の活断層に対する値（地震調査委員会, 2001a））を適用して算出した。	A
地震後経過率	0.44	経過時間42.6年を発生間隔97.0年で除した値。	
次の地震の規模	M8.0前後 ^{注3}	過去に発生した地震のM, M_t , M_w を参考にし、総合的に判断した。	A

表 4-2 次の三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）の発生確率等

項目	将来の地震発生確率等 ^{注2}	備考	評価の信頼度 ^{注4}
今後10年以内の発生確率 # 今後20年以内の発生確率 # 今後30年以内の発生確率 # 今後40年以内の発生確率 # 今後50年以内の発生確率 # 今後100年以内の発生確率 # 今後300年以内の発生確率 #	7%程度 (2%程度) 10%程度 (4%程度) 20%程度 (6%程度) 30%程度 (7%程度) 30%程度 (9%程度) 50%程度 (20%程度) 90%程度 (40%程度)	約400年間に顕著な津波を伴った大地震が三陸沖北部から房総沖の海溝寄りに3回発生していると判断し、平均発生間隔を133.3年（=400年/3回）とし、ポアソン過程により三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのどこかで発生する確率を算出した。また、1896年の地震の断層長が三陸沖北部から房総沖の海溝寄り全体の0.25倍程度を占めることから、特定の海域では同様の地震が530年に1回発生するものとして、ポアソン過程から発生確率を算出した。 # 三陸沖北部から房総沖の海溝寄り全体での発生確率を示す。()は特定の海域の値。	C
次の地震の規模	Mt8.2前後 ^{注3}	過去に発生した地震のMt等を参考に判断した。津波地震であるためMはMtより小さい。	A

表 4-3 次の三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震（正断層型）の発生確率等

項目	将来の地震発生確率等 ^{注2}	備考	評価の信頼度 ^{注4}
今後10年以内の発生確率 # 今後20年以内の発生確率 # 今後30年以内の発生確率 # 今後40年以内の発生確率 # 今後50年以内の発生確率 # 今後100年以内の発生確率 # 今後300年以内の発生確率 #	1%～2% (0.3%～0.6%) 3%～5% (0.7%～1%) 4%～7% (1%～2%) 5%～10% (1%～2%) 6%～10% (2%～3%) 10%～20% (3%～6%) 30%～50% (10%～20%)	M8程度のプレート内正断層型大地震については、三陸沖北部～房総沖の海溝寄り全体では過去400年間に1933年の三陸地震の1例しかないことと、三陸沖海溝外縁の断層地形及び正断層地震の総モーメントの推定から、同様の地震が400～750年に1回発生するものとして、ポアソン過程により三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのどこかで発生する確率を算出した。 また、1933年の地震の断層長が三陸沖北部から房総沖の海溝寄り全体の0.25倍程度を占めることから、特定の海域では同様の地震が1600～3000年に1回発生するものとして、ポアソン過程から発生確率を算出した。 # 三陸沖北部から房総沖の海溝寄り全体での発生確率を示す。()は特定の海域の値。	C
次の地震の規模	M8.2前後 ^{注3}	過去に発生した地震のMおよびMiを参考にして判断した。	B

表 4-4 次の三陸沖北部の固有地震以外の地震の発生確率等

項目	将来の地震発生確率等 ^{注2}	備考	評価の信頼度 ^{注4}
今後10年以内の発生確率 今後20年以内の発生確率 今後30年以内の発生確率 今後40年以内の発生確率 今後50年以内の発生確率 今後100年以内の発生確率 今後300年以内の発生確率	60%程度 80%程度 90%程度 90%程度以上 90%程度以上 90%程度以上 90%程度以上	1923年以降の過去約79年間に1968年十勝沖地震(固有地震)以外のM7.1以上の地震が7回あったため、平均発生間隔を11.3年とし、ポアソン過程から確率を算出した。	B
次の地震の規模	M7.1 ～M7.6	過去に発生した地震のMを参考にして判断した。	A

表4-5 次の宮城県沖のプレート間大地震の発生確率等

項目	将来の地震 発生確率等 ^{注1}	備考	評価の 信頼度 ^{注4}
今後10年以内の発生確率 今後20年以内の発生確率 今後30年以内の発生確率 今後40年以内の発生確率 今後50年以内の発生確率 今後100年以内の発生確率 今後300年以内の発生確率	<u>50%程度</u> <u>80%～90%</u> <u>90%程度以上</u> <u>(96%～99%)⁹</u> <u>90%程度以上</u> <u>(96%～99%)</u> <u>99%</u> <u>99%</u> <u>99%</u>	BPT分布モデルに平均発生間隔40.7年と発生間隔のばらつき $\alpha=0.19$ （過去の海溝型地震の平均値） ~ 0.24 （陸域の活断層に対する値（地震調査委員会, 2001a））を適用して算出した。 宮城県沖の地震の発生確率は、発生確率表記のルール ^{注5} が定まる前に公表されたため、今回もこれを踏襲する。ちなみに発生確率表記のルールに基づく今後30, 40, 50, 100, 300年以内の地震発生確率はいずれも90%程度以上になる。	<u>B</u>
地震後経過率	<u>0.80</u>	経過時間32.6年を発生間隔40.7年で除した値。	
次の地震の規模	<u>M7.47.3前</u> <u>後^{注3}</u>	次の地震の規模は、宮城県沖の震源域全域のアスベリディのうち、2005年の地震で破壊されたアスベリディを除いた部分が破壊すると想定して算出した。	<u>C</u>

表4-6 次の三陸沖南部海溝寄りのプレート間地震の発生確率等

項目	将来の地震 発生確率等 ^{注1}	備考	評価の 信頼度 ^{注4}
今後10年以内の発生確率 今後20年以内の発生確率 今後30年以内の発生確率 今後40年以内の発生確率 今後50年以内の発生確率 今後100年以内の発生確率 今後300年以内の発生確率	<u>40%程度</u> <u>60%～70%</u> <u>80%～90%</u> <u>90%程度</u> <u>90%程度もしくはそれ以上</u> <u>90%程度以上</u> <u>90%程度以上</u>	BPT分布モデルに平均発生間隔104.5年及び発生間隔のばらつき $\alpha=0.19$ （過去の大規模型地震の平均値） ~ 0.24 （陸域の活断層に対する値（地震調査委員会, 2001a））を適用して算出した。	<u>B</u>
地震後経過率	<u>1.09</u>	経過時間113.4年を発生間隔104.5年で除した値。	
次の地震の規模	<u>M7.77.9程</u> <u>度前後^{注3}</u>	過去に発生した地震のMを参考にして判断した。	<u>B</u>

表 4-7 次の福島県沖のプレート間地震の発生確率等

項目	将来の地震発生確率等 ^{注2}	備考	評価の信頼度 ^{注4}
今後10年以内の発生確率 今後20年以内の発生確率 今後30年以内の発生確率 今後40年以内の発生確率 今後50年以内の発生確率 今後100年以内の発生確率 今後300年以内の発生確率	2%程度以下 5%程度以下 7%程度以下 10%程度以下 10%程度以下 20%程度以下 50%程度以下	過去400年間の間に、M7クラスの地震が続発したことが1回だけあったと判断し、同様の地震が400年以上の間隔を持って発生するものとして、ポアソン過程から発生確率を算出した。	D
次の地震の規模	M7.4前後 ^{注3} 複数続発	過去に発生した地震のMを参考にして判断した。	B

表 4-8 次の茨城県沖のプレート間地震の発生確率等

項目	将来の地震発生確率等 ^{注1}	備考	評価の信頼度 ^{注4}
今後10年以内の発生確率 今後20年以内の発生確率 今後30年以内の発生確率 今後40年以内の発生確率 今後50年以内の発生確率 今後100年以内の発生確率 今後300年以内の発生確率	0.07%～2% 70%程度 90%程度以上 90%程度以上 90%程度以上 90%程度以上 90%程度以上	BPT分布モデルに平均発生間隔21.2年及び発生間隔のばらつき $\alpha=0.16$ (過去の茨城県沖地震から求めた値)～0.24(陸域の活断層に対する値(地震調査委員会, 2001a))を適用して算出した。	A
地震後経過率	0.13	経過時間2.7年を発生間隔21.2年で除した値。	
次の地震の規模	M6.7～M7.2	過去に発生した地震のMを参考にして判断した。	A

注1：評価時点は全て2011年1月1日現在。

注2：評価時点がどの時点でもポアソン過程を用いているため確率は変化しない。

注3：この報告書では、Mの数値の推定のばらつきについて、「程度」および「前後」を使用。「程度」は「前後」よりばらつきが大きい場合に使用した。

注4：評価の信頼度は、評価に用いたデータの量的・質的な充足性などから、評価の確からしさを相対的にランク付けしたもので、AからDの4段階で表す。各ランクの一般的な意味は次のとおりである。

A：(信頼度が)高い B：中程度 C：やや低い D：低い

評価の信頼度は、想定地震の発生領域、規模、発生確率のそれぞれの評価項目について与える。発生確率の評価の信頼度は、地震発生時の切迫度を表すのではなく、確率の値の確からしさを表すことに注意する必要がある。なお、規模及び発生確率の信頼度ランクの具体的な意味は以下のとおりである。分類の詳細な方法については(付表)を参照のこと。

規模の評価の信頼度

A：想定地震と同様な過去の地震の規模から想定規模を推定した。過去の地震データが比較的多くあり、規模の信頼性は高い。

B：想定地震と同様な過去の地震の規模から想定規模を推定した。過去の地震データが多くはなく、規模の信頼性は中程度である。

C：規模を過去の事例からでなく地震学的知見から推定したため、想定規模の信頼性はやや低い。

D：規模を過去の事例からでなく地震学的知見から推定したが、地震学的知見も不十分で想定規模の信頼性は低い。

発生確率の評価の信頼度

A：想定地震と同様な過去の地震データが比較的多く、発生確率を求めるのに十分な程度あり、発生確率の値の信頼性は高い。

B：想定地震と同様な過去の地震データが多くはないが、発生確率を求め得る程度にあり、発生確率の値の信頼性は中程度である。

C：想定地震と同様な過去の地震データが少なく、必要に応じ地震学的知見を用いて発生確率を求めたため、発生確率の値の信頼性はやや低い。今後の新しい知見により値が大きく変わり得る。

D：想定地震と同様な過去の地震データがほとんど無く、地震学的知見等から発生確率の値を推定したため、発生確率の値の信頼性は低い。今後の新しい知見により値が大きく変わり得る。

注5：海溝型地震の発生確率表記のルールでは、当該の地震の発生確率をその最新の発生時刻、平均発生間隔、ばらつきを用いて算定する。有効桁数は1として計算結果を丸めて以下の表記の規程を適用する。

<計算結果 (%)>	→	<評価としての表記例>
0.001 未満	→	「ほぼ 0%」
0.001 以上 0.01 未満	→	「0.00%」
0.01 以上 0.1 未満	→	「0.0%」
0.1 以上 1 未満	→	「0. %」
1 以上 10 未満	→	「%」
10 以上 94.5 未満	→	「%程度」
94.5 以上	→	「90%程度以上」

発生確率の計算パラメータに、ばらつき (α) があり、通常幅のある値を採用している (例：0.24～0.32 など)。このため発生確率は、ばらつきの値の最小・最大値を用いて計算し、それぞれの結果を上記の発生確率の「評価としての表記」の規程にあてはめて、最小値と最大値の表記に違いがあれば、幅のある表現をとる。

表記例) 「ほぼ 0%～0.007%」、「70%～80%」など

※表記に幅がある場合、末尾の「程度」は必要無い。ただし「90%程度以上」の場合は除く。

表記例) 「60%～90%程度以上」など

※最小値の表記が「90%程度」でかつ最大値の表記が「90%程度以上」の場合、「90%～90%程度以上」ではなく、「90%程度もしくはそれ以上」と表記する。

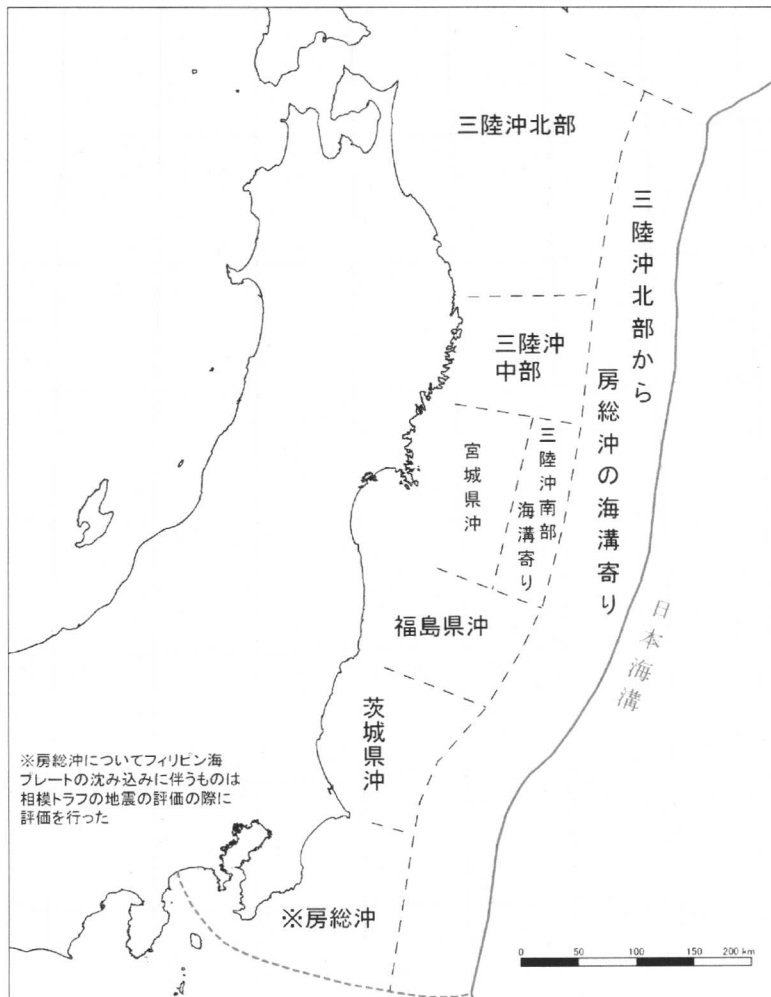


図1 三陸沖北部から房総沖の評価対象領域

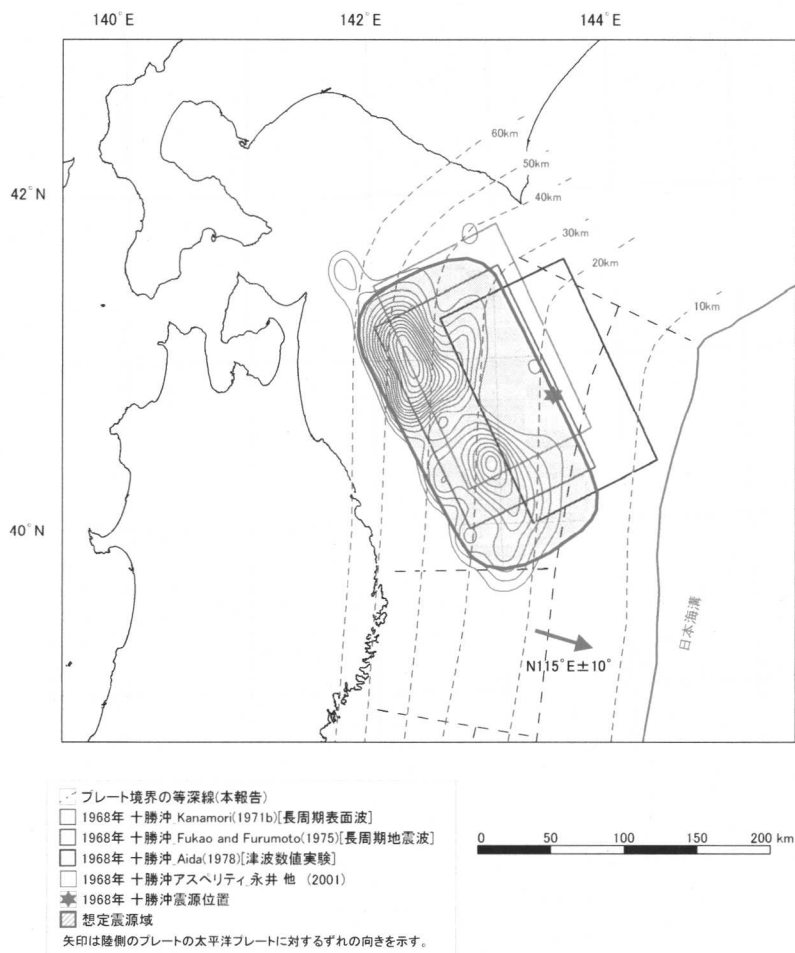


図 2-1 三陸沖北部の想定震源域の位置