

三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について
(平成14年7月31日公表)
(概要)

平成15年10月27日
地震調査研究推進本部
地震調査委員会事務局

1. はじめに

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、「全国を概観した地震動予測地図」の作成を当面推進すべき主要な課題とし、関連する調査研究の一つに「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」ことを挙げた。地震調査委員会ではこの決定を受け、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、宮城県沖地震及び南海トラフの地震について長期評価を行い、公表した。

今回、引き続き、三陸沖から房総沖にかけての海溝型地震活動について、現在までの研究成果及び関連資料を用いて評価し、とりまとめた。

2. 三陸沖から房総沖にかけての地震の震源域について

過去に発生した地震の発生状況を踏まえ、震源域を図1のような領域に分けて設定した。このうち、過去に多数の死傷者をもたらした地震の主な発生領域は、「三陸沖北部」および津波地震^{*1}と正断層型地震の2つのタイプの大地震が発生する「三陸沖北部から房総沖の海溝寄り」の領域である。

3. 過去の地震活動

三陸沖から房総沖にかけての過去の地震活動で、多数の死傷者をもたらした地震活動は主に次の(1)~(4)の3つのタイプの地震であり、その他では、三陸沖北部(一回り規模の小さい地震)でも複数の死傷者が出ている。

(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り、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回の地震の平均発生(活動)間隔は97.0年であり、最新の地震は1968年十勝沖地震(M7.9)である。

(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)

三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域については、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。これらの地震から、三陸沖北部から房総沖の海溝寄り全体では同様の地震が400年に3回程度発生していると考えられる。

^{*1} 「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。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。

(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)

三陸沖北部から房総沖の海溝寄り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、過去400年間に三陸沖で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、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地震学的考察から、この領域では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から房総沖の海溝寄り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。

(4) 宮城県沖地震

過去の宮城県沖地震については、津波記録が残るような大地震が18世紀以降現在までの約200年間に6回発生した可能性があり、このうち、三陸沖南部海溝寄りと連動した1793年(M8.2)、および最新の事例である1978年(M7.4)の地震では多数の死者を伴った。6回の地震の平均発生(活動)間隔は37.1年である。

(5) (1)~(4)以外の地震

三陸沖北部(一回り規模の小さい地震)

(1)で述べた三陸沖北部のプレート間大地震より一回り規模の小さい地震には、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、約11.3年に1回発生していたと考えられる。

三陸沖南部海溝寄り

1793年に宮城県沖と連動する形でM8.2の地震があり、死傷者を伴った。1897年8月には海溝寄り単独で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。

(注)三陸南部海溝寄りでは過去に2回の大地震が知られているが、そのうち宮城県沖の地震と連動した場合のみ死傷者を伴う被害があった。

福島県沖

1938年に逆断層型及び正断層型を取り混ぜ、M7.5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。

三陸沖中部

茨城県沖

房総沖(フィリピン海プレートの沈み込みに伴う地震は除く)

これらの領域では過去に大きな被害(死者)をもたらした地震は知られていない。

4. 次の地震について

次の地震の発生確率および規模は、過去の事例を踏まえ、表1のように評価した。

(1) 三陸沖北部のプレート間大地震

- ・ 今後30年以内の発生確率は0.007~5%、今後50年以内では10~30%
- ・ 次の地震の規模はM8.0前後

(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)

- ・ 領域全体で今後30年以内の発生確率は20%程度、今後50年以内では30%程度
- ・ 領域内の特定の場所で今後30年以内の発生確率は6%程度、今後50年以内では9%程度
- ・ 次の地震の規模はMt8.2前後(Mtは津波の高さから求める地震の規模)

(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)

- ・ 領域全体で今後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%
- ・ 領域内の特定の場所で今後30年以内の発生確率は1～2%、今後50年以内では2～3%
- ・ 次の地震の規模はM8.2前後

(4) 宮城県沖地震

- ・ 今後10年以内の発生確率は39%、今後30年以内では99%
- ・ 次の地震の規模はM7.5前後(三陸沖南部海溝寄りと連動する場合はM8.0前後)

(5) 三陸沖北部(一回り規模の小さい地震)・三陸沖南部海溝寄り・福島県沖・茨城県沖

- ・ 表1参照

なお、三陸沖中部および房総沖(フィリピン海プレートの沈み込みに伴う地震は除く)は過去に死者をもたらしたような地震が知られていないため、これらの領域に対する確率等の評価は行わなかった。

表1 次の地震の発生確率および規模

領域		発生確率		規模		根拠等
三陸沖北部	A	今後30年以内 0.007%～5% 今後50年以内 10%～30%	A	M8.0前後	A	平均発生間隔が97年であり、最新活動からの経過時間が33.6年であることから。
三陸沖から房総沖の海溝寄り（津波地震）	C	今後30年以内 20%程度（6%程度） 今後50年以内 30%程度（9%程度）	C	Mt8.2前後 （Mtは津波の高さから求める地震の規模）	A	過去400年間に顕著な津波を伴った大地震が3回発生していることから。 （）は特定の海域での値。
三陸沖から房総沖の海溝寄り（正断層型）	C	今後30年以内 4～7%（1～2%） 今後50年以内 6～10%（2～3%）	D	M8.2前後	B	過去400年間に正断層型大地震が1回発生していることから。 （）は特定の海域での値。
宮城県沖	A	今後10年以内 39% 今後30年以内 99%	A	M7.5前後 （三陸沖南部海溝寄りの地震と連動する場合はM8.0前後）	A	平均発生間隔が37.1年であり、最新活動からの経過時間が25.0年であることから。
三陸沖北部（一回り規模の小さい地震）	B	今後30年以内 90%程度	B	M7.1～M7.6	A	1923年以降、11.3年に1回の頻度で地震が発生していることから。
三陸沖南部海溝寄り	B	今後30年以内 70～80% 今後50年以内 90%程度以上	B	M7.7前後 （宮城県沖の地震と連動する場合はM8.0前後）	B	平均発生間隔が104.5年であり、最新活動からの経過時間が104.4年であることから。
福島県沖	C	今後30年以内 7%程度以下 今後50年以内 10%程度以下	D	M7.4前後 （複数の地震が連続する）	B	過去400年間にM7クラスの地震が連続したことが1回あったことから。
茨城県沖	B	今後30年以内 90%程度	C	M6.8程度	A	1940年以降、15.5年に1回の頻度で地震が発生していることから。

注）発生確率等の基準日は、宮城県沖地震が2003年6月1日、それ以外の地震が2002年1月1日である。

（ ）：発生領域の評価の信頼度 ：発生確率の評価の信頼度 ：規模の評価の信頼度^注）

注：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

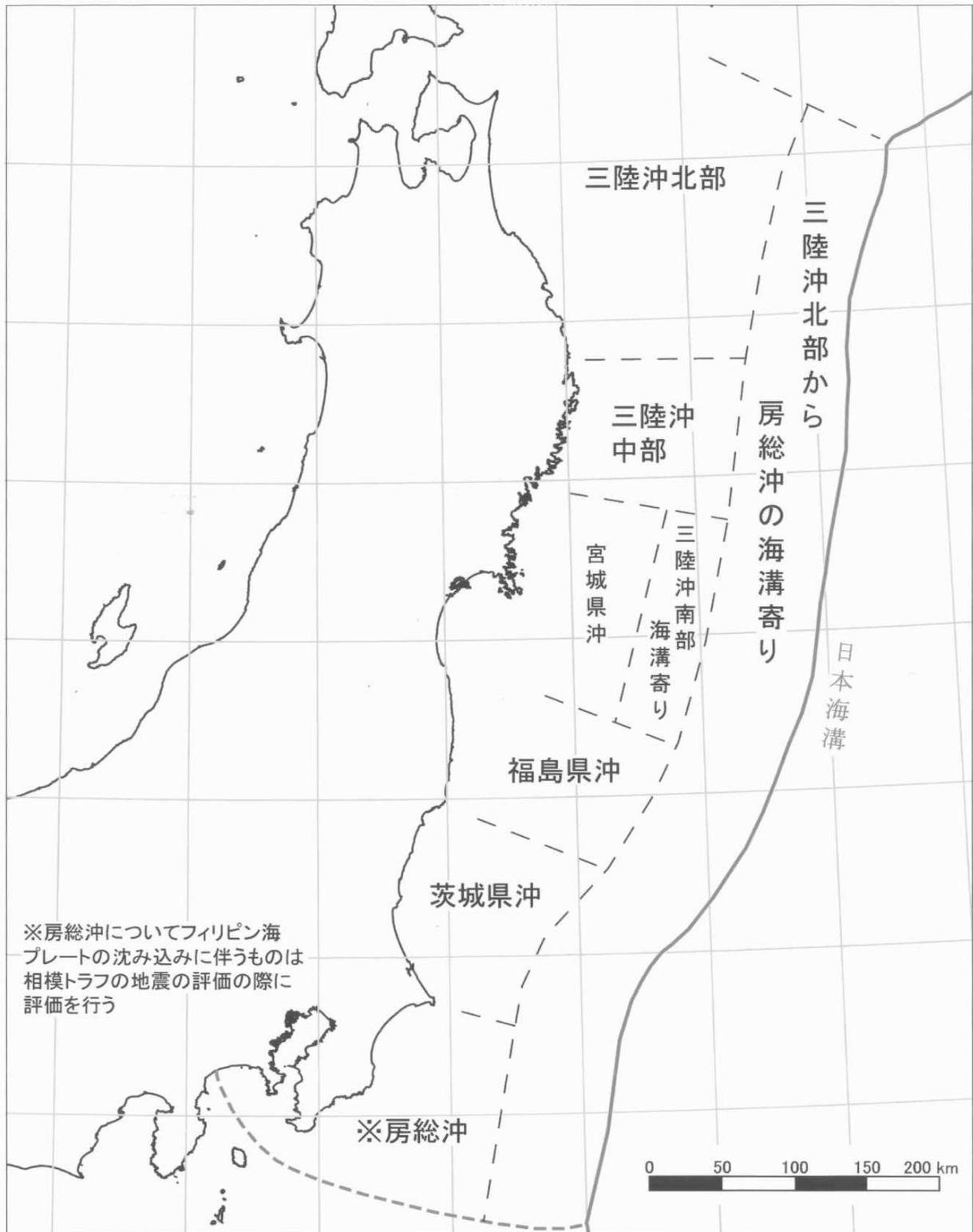


図1 三陸沖北部から房総沖の評価対象領域

千島海溝沿いの地震活動の長期評価について (平成15年3月24日公表) (概要)

平成15年10月27日
地震調査研究推進本部
地震調査委員会事務局

1. はじめに

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、「全国を概観した地震動予測地図」の作成を当面推進すべき主要な課題とし、関連する調査研究の一つに「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」ことを挙げた。地震調査委員会ではこの決定を受け、これまでに、プレートの沈み込みに伴う大地震(海溝型地震)として、宮城県沖地震、南海トラフの地震、及び三陸沖から房総沖の地震活動について長期評価を行い、公表した。

今回、引き続き、千島海溝沿いの十勝沖から択捉島沖にかけての地震活動について、現在までの研究成果及び関連資料を用いて調査研究の立場から評価し、とりまとめた。

2. 千島海溝沿いの地震の震源域について

過去に発生した地震の発生状況を踏まえ、震源域を図1のような領域に分けて設定した。このうち、過去のM8クラスのプレート間地震の主な発生領域は、「十勝沖」、「根室沖」、「色丹島沖」および「択捉島沖」の領域であり、このうち十勝沖と根室沖に関しては、連動して大きな津波を伴った事例もある。

3. 過去の地震活動

千島海溝沿いの過去の主な地震活動は、(1) M8クラスのプレート間地震、(2) ひとまわり規模の小さいプレート間地震(M7クラス)、(3) M8クラスの沈み込んだプレート内地震、の3つに分類される。

(1) M8クラスのプレート間地震

十勝沖の地震

十勝沖の最新2回の地震は、1952年(M8.2)と1843年(M8.0)に発生したと考えられる。ともに北海道太平洋沿岸に地震動(最大震度5~6程度)と津波(厚岸で4~6.5m程度)をもたらし、死者30名以上を伴った。但し、1843年の地震の震源域は明確ではない。また、400~500年程度に一度の割合で「根室沖の地震」と連動した地震が発生し、1952年十勝沖地震をはるかに超える規模の津波を伴った可能性がある。津波堆積物の分析により、その最新発生時期は17世紀と推定される。

根室沖の地震

根室沖の最新2回の地震は、1973年(M7.4)と1894年(M7.9)に発生したと考えられる。ともに根室半島付近で負傷者を伴う地震動(最大震度5程度)と津波(2~3m)を記録した。但し、1894年の地震の震源域は明確ではない。また、上述のとおり、400~500年程度に一度の割合で「十勝沖の地震」と連動した地震が発生した可能性がある。

色丹島沖の地震

色丹島沖の最新2回の地震は、1969年(M7.8)と1893年(M7.7)に発生したと考

えられる。ともに根室半島周辺で最大震度4前後の地震動を伴い、色丹島で2～3mの高さの津波を記録した。但し、1893年の地震の震源域は明確ではない。

択捉島沖の地震

択捉島沖の最新2回の地震は、1963年(M8.1)と1918年(M8.0)に発生したと考えられる。ともに北海道における被害は軽微であったが、ウルップ島では4～12mの津波が観測され、1918年の地震では死者24名を伴った。

上記の各領域では、M8クラスのプレート間大地震がほぼ同程度の繰り返し間隔で発生すると仮定し、各領域の最新2回の地震発生間隔から、平均発生間隔を77.4年とした。

(2) ひとまわり規模の小さいプレート間地震(M7クラス)

十勝沖・根室沖に関しては、上で述べた地震よりひとまわり規模の小さいプレート間地震(M7クラス)が、過去100年間に5回発生した可能性がある。このうち、1915年の地震(M7.0)では死者2名を伴った。

色丹島沖・択捉島沖に関しては、上で述べた地震よりひとまわり規模の小さいプレート間地震(M7クラス)が過去40年間に4回発生した可能性がある。

(3) M8クラスの沈み込んだプレート内地震

深さ50km程度のやや浅い地震：最近の約164年間に、1958年(M8.1)と1994年(M8.2)の2回の地震が発生している。ともに北海道太平洋岸で最大震度5～6の地震動および津波を伴い、1994年の北海道東方沖地震では多数の負傷者を伴った。

深さ100km程度のやや深い地震：最近の約164年間に、1978年(M7.7)と1993年(M7.8)の2回の地震が発生している。1993年の釧路沖地震では、死者2名および多数の負傷者を伴った。

4. 次の地震について

次の地震の発生確率および規模は、過去の事例を踏まえ、表1のように評価した。主な評価結果は以下のとおり。

(1) M8クラスのプレート間地震

十勝沖の地震

- ・今後30年以内の発生確率は60%程度、今後50年では80～90%
- ・次の地震の規模はM8.1前後(根室沖と連動する場合はM8.3程度)

根室沖の地震

- ・今後30年以内の発生確率は20～30%、今後50年では60%程度
- ・次の地震の規模はM7.7程度(十勝沖と連動する場合はM8.3程度)

色丹島沖の地震

- ・今後30年以内の発生確率は20～30%、今後50年では70%程度
- ・次の地震の規模はM7.8前後

択捉島沖の地震

- ・今後30年以内の発生確率は40%程度、今後50年では70～80%
- ・次の地震の規模はM8.1前後

(2) ひとまわり規模の小さいプレート間地震

- ・表1参照

(3) M8クラスの沈み込んだプレート内地震

- ・表1参照

表1 次の地震の発生確率および規模

地震		発生確率		規模		根拠等	
M8クラスのプレート間地震	十勝沖の地震	B	今後30年以内	B	M8.1前後 (根室沖と連動する場合はM8.3程度)	平均活動間隔は、どの領域でもほぼ同程度と考え、各領域の過去2回の地震発生間隔(十勝沖108.9年、根室沖79.2年、色丹島沖76.2年、択捉島沖45.1年)の平均から77.4年を設定した。 発生確率は、上記の平均活動間隔と最新活動からの経過時間(十勝沖50.8年、根室沖29.5年、色丹島沖33.4年、択捉島沖39.2年)から計算した。 規模は、過去の事例から判断した。	
			60%程度				
			今後50年以内 80%~90%				
	根室沖の地震	B	今後30年以内	B	M7.7程度 (十勝沖と連動する場合はM8.3程度)		
			20%~30%				
			今後50年以内 60%程度				
	色丹島沖の地震	B	今後30年以内	B	M7.8前後		
			20~30%				
			今後50年以内 70%程度				
	択捉島沖の地震	B	今後30年以内	B	M8.1前後		
			40%程度				
			今後50年以内 70%~80%程度				
プレート間地震(ひとまわり規模の小さいM7クラス)	十勝沖・根室沖	B	今後30年以内	B	M7.1前後	1900年以降、20年に1回の頻度でM7.0~7.2の地震が発生していることから。	
			80%程度				
			今後50年以内 90%程度				
	色丹島沖・択捉島沖	B	今後30年以内	C	M7.1程度		1963年以降、10年に1回の頻度でM7クラスの地震が発生していることから。
			90%程度以上				
			今後50年以内 90%程度以上				
M8クラスのプレート内地震	やや浅い地震	C	今後30年以内	C	M8.2前後	1839年以降、82年に1回の頻度でM8.1~8.2の地震が発生していることから。	
			30%程度				
			今後50年以内 50%程度				
	やや深い地震	C	今後30年以内	C	M7.8前後		1839年以降、82年に1回の頻度でM7.7~7.8の地震が発生していることから。
			30%程度				
			今後50年以内 50%程度				

注) 発生確率等の基準日は、2003年1月1日である。

(: 発生領域の評価の信頼度 : 発生確率の評価の信頼度 : 規模の評価の信頼度^{注)})

注: 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、各評価項目の信頼度ランクの具体的な意味は以下のとおりである。

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。ほぼ同じ震源域で大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大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大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})。過去に大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大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、地震学的知見が不十分のため発生領域の信頼性は低い。

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。

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。

*1 いわゆる海溝型地震など、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。

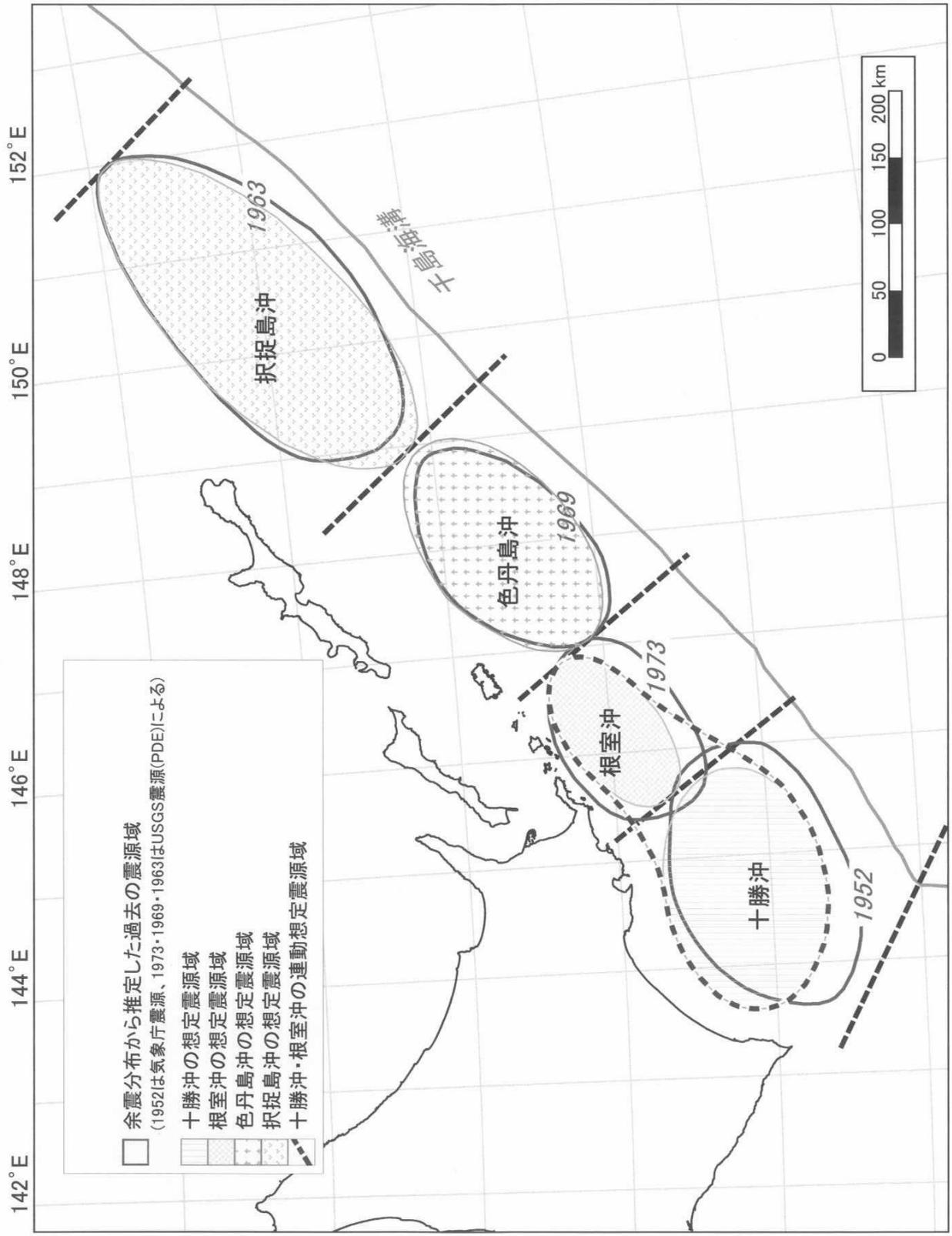
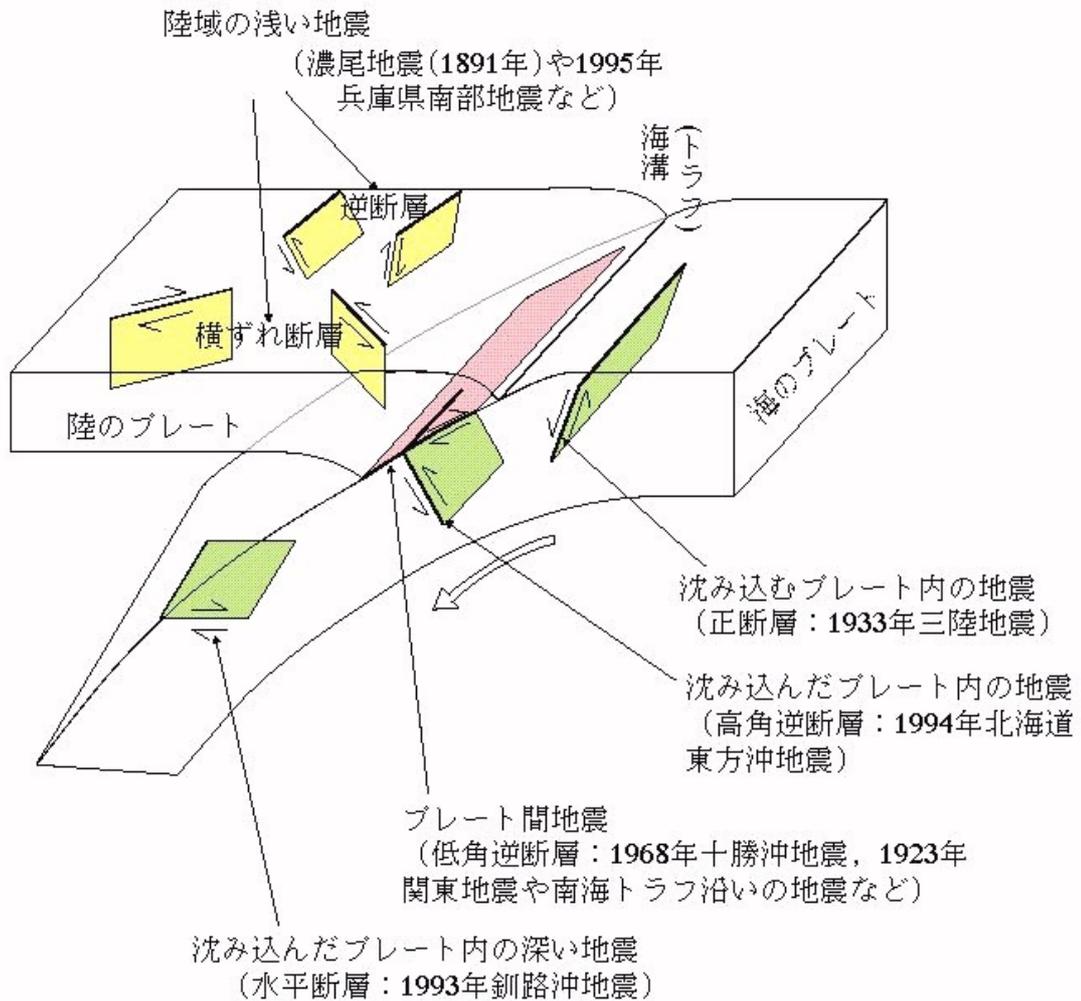


図1 余震分布から推定した過去の震源域、及び想定震源域

(参考)



タイプ:

M 8クラスのプレート間地震

(十勝沖の地震、根室沖の地震、色丹島沖の地震、択捉島沖の地震)

ひとまわり規模の小さいプレート間地震 (M 7クラス)

(十勝沖・根室沖、色丹島沖・択捉島沖)

タイプ:

M 8クラスのプレート内地震 (やや浅い地震)

タイプ:

M 8クラスのプレート内地震 (やや深い地震)