

3. 北海道

- (1)東 部 地 域 (網走、釧路、根室の各支庁) …………… 58
- (2)中 部 地 域 (宗谷、上川、留萌、石狩、空知、胆振(苫小牧市より東)の各支庁) …… 61
- (3)日高・十勝地域 (日高、十勝の両支庁) …………… 64
- (4)南 西 部 地 域 (後志、渡島、檜山、胆振(苫小牧市以西)の各支庁) …………… 67

3 北海道地方の地震活動の特徴

北海道地方に被害を及ぼした地震

北海道地方に被害を及ぼした地震には、太平洋側沖合で繰り返し発生してきたM8クラスの地震や日本海東縁部で発生した地震、陸域で発生したM7クラスの地震などがあります。特に、1952年の十勝沖地震(M8.2)や「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」(M7.8)、「平成15年(2003年)十勝沖地震」(M8.0)などのように、その多くが海域で発生し、強い揺れとともに津波による被害をもたらしてきました。このうち、北海道南西沖地震では、津波などにより死者・行方不明者230名を出しました。また、陸域でも、規模はあまり大きくないものの、限られた場所に被害が生じるような地震が発生しています。さらに、青森県の東方沖合で発生した「1968年十勝沖地震」(M7.9)や青森県・秋田県の西方沖合で発生した「昭和58年(1983年)日本海中部地震」(M7.7)のように、周辺地域で発生した地震による被害(津波被害を含む)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。しかし、北海道地方では、他の地方と比べて明治より前の地震の資料がきわめて少ないため、多少の伝承は残っていますが、他の地方ほど詳しく地震活動の特徴を把握できていません。なお、図3-1は、これまでに知られている北海道地方とその周辺の主な被害地震を示したものです。

北海道地方で発生する地震の特徴

北海道地方では、太平洋側沖合の千島海溝や日本海溝から陸側下へ沈み込むプレート境界付近で発生する地震、陸域の浅い場所(深さ約20km以浅)で発生する地震、日本海東縁部で発生する地震の三つのタイプの地震の他に、沈み込んだプレート内の深い地震が発生します。特に日高山脈南部や浦河沖では、やや深い場所(深さ20～40km)でも、M7程度の地震が発生しています。

北海道地方には、東南東の方向から太平洋プレ

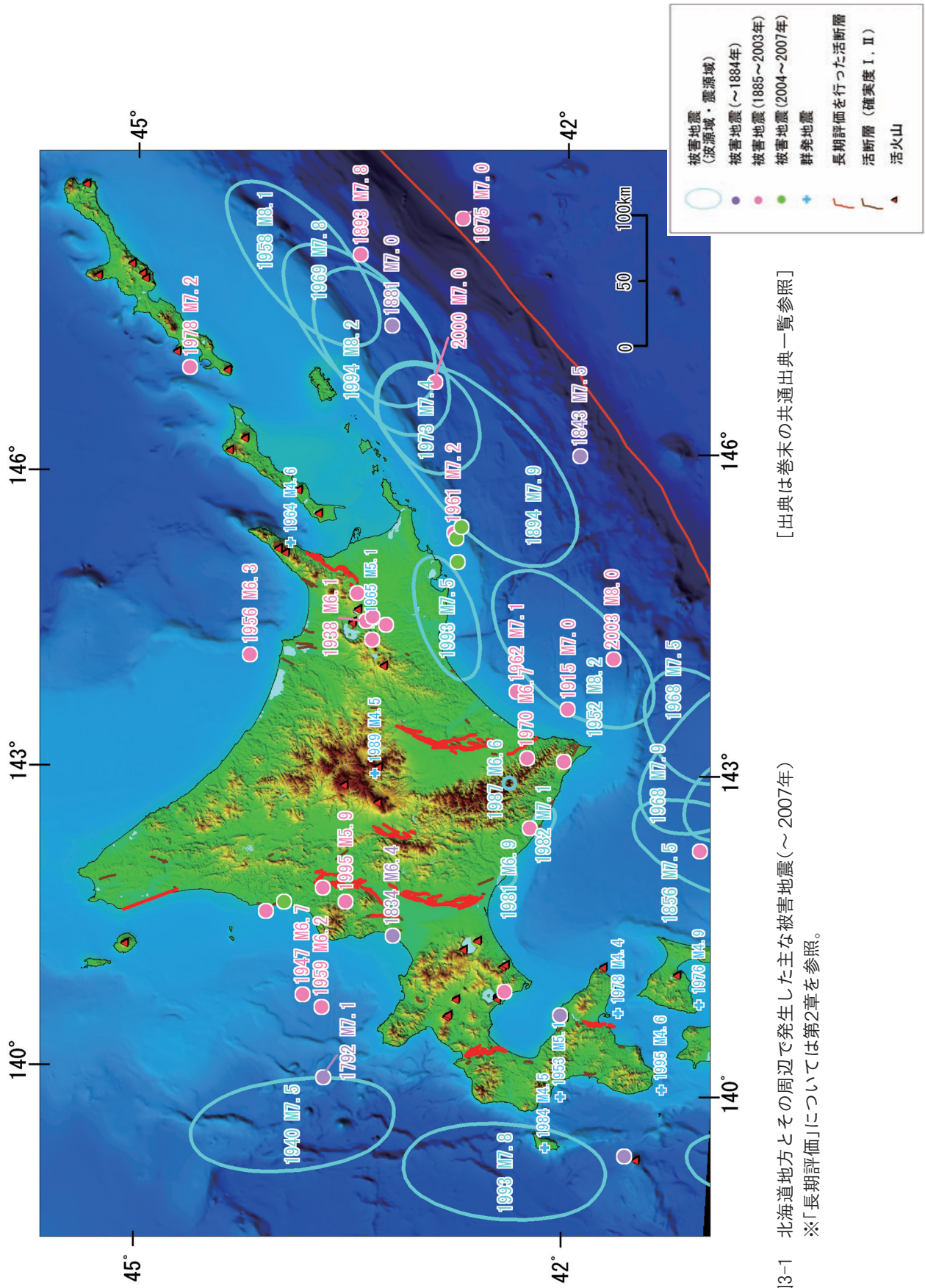
トが年間約8cmの速度で近づいています。太平洋プレートは、千島海溝や日本海溝から北海道地方の下へ沈み込んでおり、沈み込んだ太平洋プレート内の地震活動は、サハリン南部付近の地下深く(深さ400～500km)まで見られます。また、太平洋プレートは、日本海溝では陸側に対してほぼ正面から、千島海溝ではかなり斜めの方向から沈み込んでいます。日高山脈南部などの地震は、この斜め方向の沈み込みに関係して発生していると考えられています。

北海道地方の地形と活断層

北海道地方は、中央部に日高山脈などの山地があり、その周辺に石狩平野や十勝平野などの広い平野が広がっています(図3-2)。主な活断層は、そのような平野の縁で南北に延びるように分布していますが、その数は他の地方と比べてあまり多くありません。北海道地方のうち、札幌市や苫小牧市より南西側の地域や、北海道中央部から知床半島にかけての地域では、火山が比較的多く分布し、群発地震が発生します。屈斜路湖周辺(弟子屈町付近)では、M6程度の地震がいくつか発生しています。旭川市付近より北の地域では、天塩山地、宗谷丘陵などの比較的なだらかな山地に沿って活断層が分布しています。

北海道地方の地殻変動

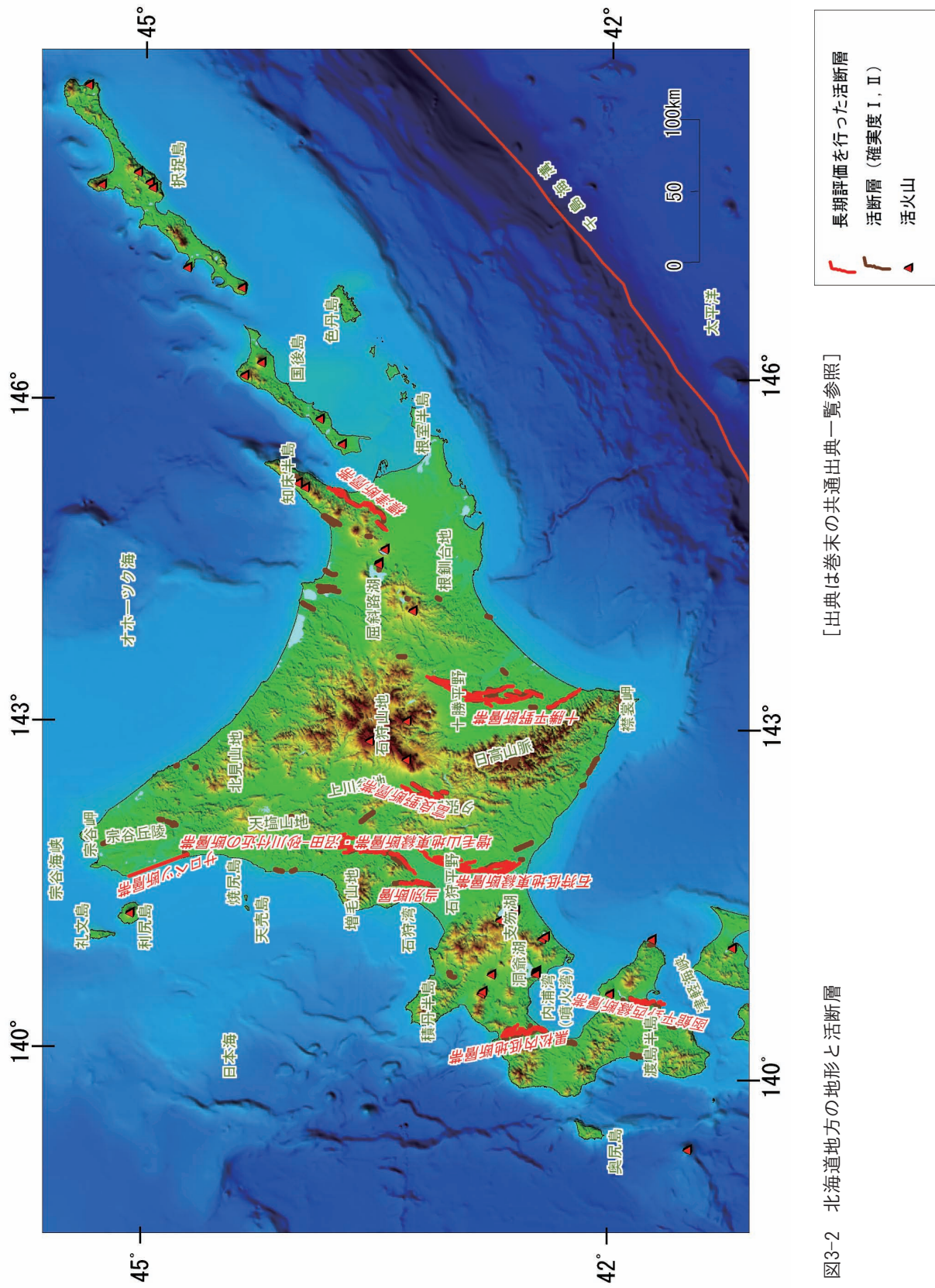
図3-3は、GPSによって観測された北海道地方の水平方向の動きを表しています。また、図2-12には、GPSの観測結果から推定された、北海道や東北地方における地殻の変形の様子を示しています。北海道地方では、千島海溝に面した北海道東部や南部の地域で、太平洋プレートの沈み込みに伴う圧縮力により、北西から西向きの動きが見られます。図2-12を見ると、北海道南西部では地面が東西方向から北西-南東方向に伸びるような傾向があり、その他の地域では北西-南東方向に縮んでいることがわかります。



[出典は巻末の共通出典一覧参照]

図3-1 北海道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。



┌ 長期評価を行った活断層
└ 活断層 (確実度 I, II)
▲ 活火山

[出典は巻末の共通出典一覽参照]

図3-2 北海道地方の地形と活断層

3 北海道地方の地震活動の特徴

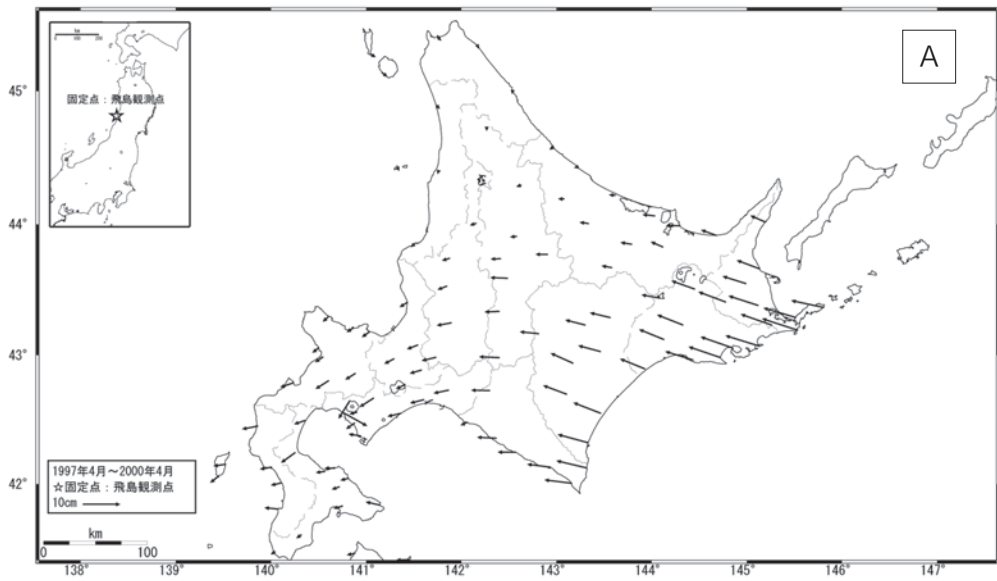


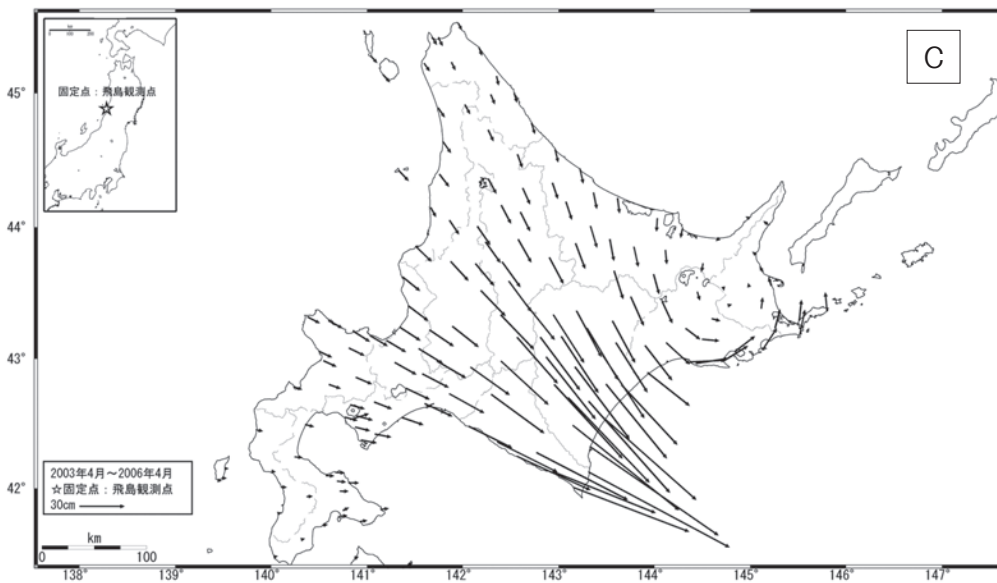
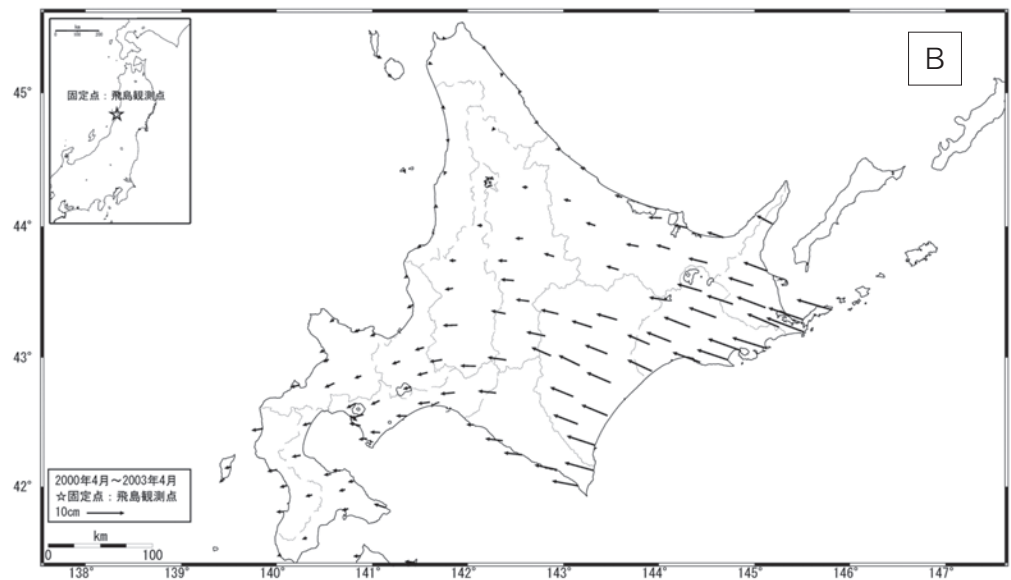
図3-3 北海道地方の水平方向の動き

[国土地理院データから作成]

A：1997年4月～2000年4月

B：2000年4月～2003年4月

C：2003年4月～2006年4月



※矢印のスケールがA、Bと異なることに注意。

図3-3Aで、洞爺湖南部に見られる南東向きの動きは、2000年3月～4月の有珠山の噴火活動に伴う地面の動きを表しています。また、図3-3Cで、北海道の広い範囲における南東向きの動きおよび北海道東部の北東向きの動きは、「平成15年(2003年)十勝沖地震」および2004年の釧路沖の地震に伴う地面の動きを表しています。

近年発生した被害地震

北海道地方とその周辺の近年の地震活動を見ると、太平洋側沖合では、「平成5年(1993年)釧路沖地震」(M7.5)と「平成6年(1994年)北海道東方沖地震」(M8.2)が立て続けに発生し、北海道東部を中心に被害が生じました。さらに、「平成15年(2003年)十勝沖地震」(M8.0)が発生し、十勝支庁・日高支庁を中心に被害が生じました。陸域の浅い場所で発生した地震については、空知支庁で1986年に空知支庁北部の地震(M5.5)が、1995年に空知支庁中部の地震(M5.9)が発生し、留萌支庁では、2004年に留萌支庁南部の地震(M6.1)が発生し、いずれも小さな被害をもたらしました。日高山脈南部付近のやや深い場所で発生した地震については、「昭和57年(1982年)浦河沖地震」(M7.1)により日高支庁を中心に被害が生じました。日本海東縁部では、「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」(M7.8)が発生し、北海道地方で明治以降に発生した地震としては、最大の死者を出しました。なお、「昭和58年(1983年)日本海中部地震」(M7.7)でも、津波による死者や建物などへの被害が生じています。また、松前町の沖合では、1995年から1997年にかけて、M4.6を最大地震とする群発地震活動が続きました。

3-1 北海道地方とその周辺で発生する地震のタイプ

(1)太平洋側沖合などのプレート境界付近で発生する地震

太平洋プレートは、北海道地方の太平洋側沖合にある千島海溝と日本海溝から、北海道地方の下に沈み込んでいます。

このため、太平洋側沖合などのプレート境界付近では、沈み込む太平洋プレートと陸側のプレートと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。

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

強い揺れと津波をもたらす地震

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としては、千島海溝などに沿って発生する巨大地震があり、北海道地方のうち太平洋側の地域に強い揺れによる被害をもたらすとともに、地震によって発生した津波が太平洋沿岸に押し寄せることがあります。

約70年間隔で大地震が発生

これまでに北海道太平洋側で発生した大地震の例としては、19世紀には、1843年の釧路沖の地震(M7.5)、1856年の青森県東方沖の地震(M7.5)、1894年の根室沖の地震(M7.9)などが発生しています。その後、1952年の十勝沖地震(M8.2)、青森県東方沖で発生した「1968年十勝沖地震」(M7.9)、「1973年6月17日根室半島沖地震」(M7.4)、「平成15年(2003年)十勝沖地震」(M8.0)などが発生しました。太平洋沖合の千島海溝沿いの海域では、このような固有地震(同じ領域で繰り返し起こる、最大規模の地震)が、平均して約72年の間隔(十勝沖、根室沖、色丹島沖、択捉島沖で発生したM8程度の地震の発生間隔の平均値)で繰り返していると考えられています。

約400～500年間隔で巨大津波が発生(500年間隔地震)

被害の記録は残っていませんが、津波堆積物のデータから、17世紀初頭に十勝沖から根室沖の沿岸にかけて巨大津波が襲ったことが明らかになっています。この津波は海岸線から1～4km程度の広範な陸域まで遡上し、津波の高さは10～15m程度であったと推測されています。このことから、津波を発生させた地震は、千島海溝沿いの十勝沖と根室沖で発生するプレート間地震が連動して発生したと考えられています。このような巨大地震の平均再来間隔は、火山灰と津波堆積物の調査から、400～500年程度と推定されています。また、最近の研究により、17世紀の巨大津波を発生させた地震の後に、北海道東部の太平洋沿岸が数十年かけて1～2m隆起したことが明らかにされ、これ

は地震後に大規模な余効変動が発生したことを示唆しています。

なお、政府の中央防災会議では、このタイプの地震を「500年間隔地震」と呼んでいます。

大地震が発生する仕組み

この海域で発生する地震の仕組みは、次のように説明されます。まず、太平洋プレートの沈み込みにより、千島海溝などに沿った地域で数十年から百年程度かけてひずみが蓄積します。千島海溝に面した北海道東部の地域は、北西－南東方向に縮む(図3-3)とともに、沿岸部が沈降する地殻変動が見られており、このひずみの蓄積に関係していると考えられています。このようなひずみの蓄積が限界に近づいたとき、プレート間地震が次々と起こり、ひずみが解放されていきます。このため、海溝に沿って、比較的短期間のうちに震源域が重ならないように一連の大地震が発生します。一連のプレート間地震が終了した後は、再びひずみが十分に蓄積するまで、大地震は起きなくなりますが、このような繰り返しは、今後も続くと考えられています。ただし、この地域では、「平成6年(1994年)北海道東方沖地震」(M8.2)のように、沈み込む太平洋プレート内で巨大地震が発生することもあり、一連の大地震と次の一連の大地震との間隔だけを頼りに、大地震の発生を予測することは難しいと考えられています。また、400年～500年間隔の地震では、単純な繰り返しではなく、陸を上昇させるような働きもあると考えられています。

津波地震が起きたこともある

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)が発生することもあります。1975年の北海道東方沖の地震は、各地の揺れの大きさから求めたマグニチュードは7.0でしたが、津波の規模から推定したマグニチュードは7.5以上であったと考えられます。

2)沈み込む太平洋プレート内の地震

太平洋プレート内部で発生する地震の特徴

北海道地方の下に沈み込む太平洋プレートの内部では、規模の大きな地震が発生しています。「平

成5年(1993年)釧路沖地震」(M7.5)はやや深い場所(深さ約100km)ではほぼ水平な断層運動により発生し、また「平成6年(1994年)北海道東方沖地震」(M8.2)はそれより浅い場所(深さ約30km)の急傾斜の断層での逆断層運動により発生しました。さらに、1978年に国後水道の直下、約100kmの深さで、太平洋プレート内部の地震(M7.2)が発生しています。なお、北海道地方に隣接する地域では、日本海溝付近のごく浅い場所(深さ約10km)、すなわち沈み込みはじめようとしている太平洋プレート内で1933年に正断層型の三陸地震(M8.1)が発生しました(詳細は、4-2(1)2節参照)。この地震は大津波を伴い、北海道の太平洋沿岸でも被害が生じました。

(2)陸域の浅い場所で発生する地震(深さ約20km以浅)

北海道地方の地形

北海道地方の地形を見ると、中央部を南北に日高山脈などの山地が連なっています。これらの山地の周辺には石狩平野や十勝平野が広がっています。札幌市や苫小牧市より南西側の地域には、東北地方から延びる山地が南北に連なっており、火山が比較的多く分布しています。東側には、知床半島に延びる火山帯があります。一方、旭川市付近より北の地域では、天塩山地や宗谷丘陵などの比較的なだらかな山地が延びています(図3-2)。

北海道地方の主な活断層

北海道地方の主な活断層は、これらの山地と盆地・平野・低地との境目に沿って、ほぼ南北方向に延びるように分布しています。また、天塩山地や宗谷丘陵などに沿って、地下に伏在する断層が存在し、断層に対して東西方向に働いている圧縮力によって、南北方向に延びる「しわ」を作るような変形(褶曲)が見られます。一方、北海道地方における活断層の数は他の地方と比べてあまり多くなく、また活動度も比較的低いと考えられています。

主な被害地震

北海道地方では、陸域の浅い場所を震源とするM7程度の大地震は歴史的に知られていません。これは、北海道地方の明治より前の地震の資料がき

わめて少ないことによるものと考えられます。また、既存の活断層の活動による地震の例もこれまでに知られていませんが、やはり長期間の資料がないためと思われます。過去の被害地震としては、弟子屈町付近で1938年の屈斜路湖の地震(M6.1)がありました。ここでは、その後もM5～6程度の地震が発生しています。また、歴史の資料によると、石狩地震とも呼ばれる1834年の石狩川河口付近の地震(M6.4)もこのタイプの地震と考えられ、現在の札幌市内にこの地震によると推定される地盤の液状化現象の痕が多く残っています。そのほか、留萌支庁の2004年の留萌支庁南部の地震(M6.1)、北海道地方のオホーツク海側で小被害が生じた1956年の網走沖の地震(M6.3)などが発生しています。

火山周辺に見られる群発地震

北海道地方の東部と西南部では、群発地震が発生することが知られています。発生する場所の多くは、火山の周辺地域です。これらの群発地震では、個々の地震の規模は、ほとんどの場合M5以下ですが、まれにM5より大きくなり、震源の近くで局所的に被害が生じることがあります。群発地震の活動期間を見ると、多くは1～3カ月の比較的短い時間で収まりますが、1年を越えた例も知られています。最近の主な群発地震活動としては、1964年の羅臼(最大M4.6)、1989年の十勝支庁北部(最大M4.5)、1978年から1980年まで続いた十勝支庁北部(最大M4.4)、1995年から1997年まで続いた松前沖(最大M4.6)、2000年の有珠山(最大M4.9)などがあります。

(3)日本海東縁部で発生する地震

日本海東縁部で発生する地震の特徴

北海道地方や東北地方などの日本海側沖合は、日本海東縁部と呼ばれ、近年いくつかの大地震が発生し、地震の揺れや津波、地盤の液状化現象などによって大きな被害をもたらしています。特に、これらの地震では、震源域が陸地に近いため、地震発生後直ちに、場合によっては数分で津波が来襲しています。

日本海東縁部で発生した主な被害地震

「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」(M7.8)は、

このタイプの地震です。この地震の南側では、「昭和58年(1983年)日本海中部地震」(M7.7)が発生しています。北海道南西沖地震のすぐ北側では1940年の神威岬沖(積丹半島沖)の地震(M7.5)が、また北東側の留萌沖では1947年にM6.7の地震、1959年にM6.2の地震が発生しており、そのほとんどは津波を伴っています。さらに、その北方の延長上を見ると、1971年のサハリン南西沖の地震(M6.9)や2007年のサハリン西方沖の地震(M6.4)が発生しています。

日本海東縁部の地震の仕組み

日本海東縁部は、太平洋側のように、海溝からプレートが沈み込む境界ではなく、プレート境界が幅広い帯状の地域となっており、南北方向に分布する何条かの断層帯より成り、幅を持った領域全体(ひずみ集中帯)で圧縮力によるひずみを解消すると考えられています。また、先の留萌沖の地震とサハリン南西沖の地震の震源域の間に挟まれた天売・焼尻島から利尻・礼文島にかけての西方沖合は、これまでの地震の資料でも大地震が知られていないため、この海域を地震の空白域とする考え方もあります。

(4)日高山脈南部の地震

日高山脈と日本海溝・千島海溝

日高山脈南部の太平洋側沖合では、海溝の延びる方向がほぼ南北方向(日本海溝)から北東-南西方向(千島海溝)へと折れ曲がっています。このような海溝の折れ曲がりにより、沈み込む太平洋プレートも折れ曲がり、地下では大きく変形していると考えられています。また、千島海溝では、太平洋プレートが斜め方向に沈み込んでいるため、陸側の地殻が西の方向に引きずられ、日高山脈南部で北海道南西部の地殻と衝突していると考えられています。このように、日高山脈南部から浦河沖にかけては、プレートの折れ曲がりによる大きな変形と特異な地下構造、斜め方向の沈み込みに伴う地殻の衝突などにより、ひずみが大きくなるため、地震活動の活発な地域になっています。

日高山脈南部で発生した主な被害地震

この地域では、「昭和57年(1982年)浦河沖地震」

(M7.1)や、1970年の日高山脈の地震(M6.7)などの比較的規模の大きな地震が発生しています。これらの地震は、通常の陸域の浅い場所で発生する地震(深さ約20km以浅)に比べて、やや深い場所(深さ20～40km)で発生しているため、被害がやや軽い傾向にあります。さらに、それより深い場所でも、太平洋プレートの沈み込みに直接関係した地震が多数発生しています。

3-2 北海道地方の被害地震の例

(1)近代以降に発生した主な被害地震

ここでは、太平洋プレートと陸のプレートの境界付近で発生するプレート間地震として1952年の十勝沖地震を、沈み込む太平洋プレート内の地震として「平成5年(1993年)釧路沖地震」を取り上げます。また、日本海東縁部の地震として「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」を、陸域の浅い場所で発生した地震として1938年の屈斜路湖付近の地震について述べます。さらに、日高山脈南部の地震として、「昭和57年(1982年)浦河沖地震」を取り上げます。なお、近年発生した被害地震は3-2(2)節で述べます。

1) 屈斜路湖付近の地震(1938年5月29日、M6.1)

屈斜路湖付近の地震は、陸域の浅い場所で発生

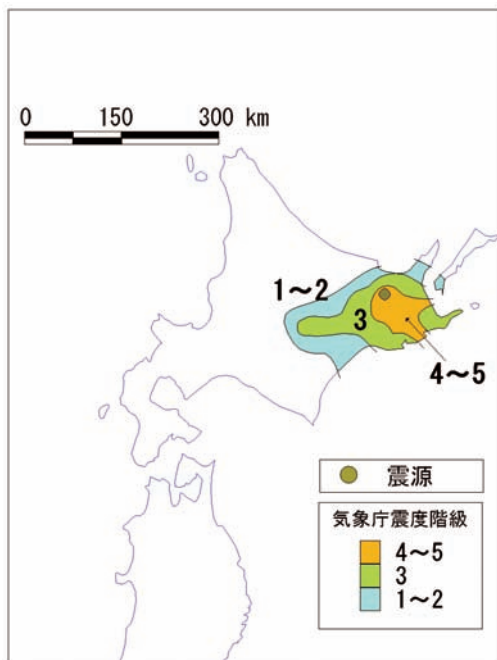


図3-4 1938年の屈斜路湖付近の地震の震度分布図
[気象庁(1968)による]

した地震ですが、北海道地方で発生したこのタイプの地震としては規模が大きく、震源域付近では、死者1名などの被害が生じました。図3-4に震度分布を示します。この地震の余震は、中央气象台(旧名、現在の気象庁)釧路測候所で29日中に13回記録しましたが、30日には1回となりました。この地震では、弟子屈町付近の温泉、地下水などに変化が生じました。弟子屈町付近では、1959年のM6.3などの地震や、1967年のM6.5の地震でも被害が生じています。なお、近代的な地震観測が始まった1885年以来、北海道の陸域でM6を超える浅い地震が発生したのはこの地域と、留萌支庁南部の地震(2004年12月14日、M6.1)だけです。弟子屈町付近で発生した1965年のM6.5の地震は、北海道の内陸の地震の記録としては最大規模となっています。

2) 1952年の十勝沖地震(1952年3月4日、M8.2)

1952年の十勝沖地震は、十勝沖の広い範囲を震源域とするプレート間地震です。この地震では、特に十勝支庁と日高支庁の沿岸地域で地震による揺れが大きく、震度6の地点が池田、浦幌など6

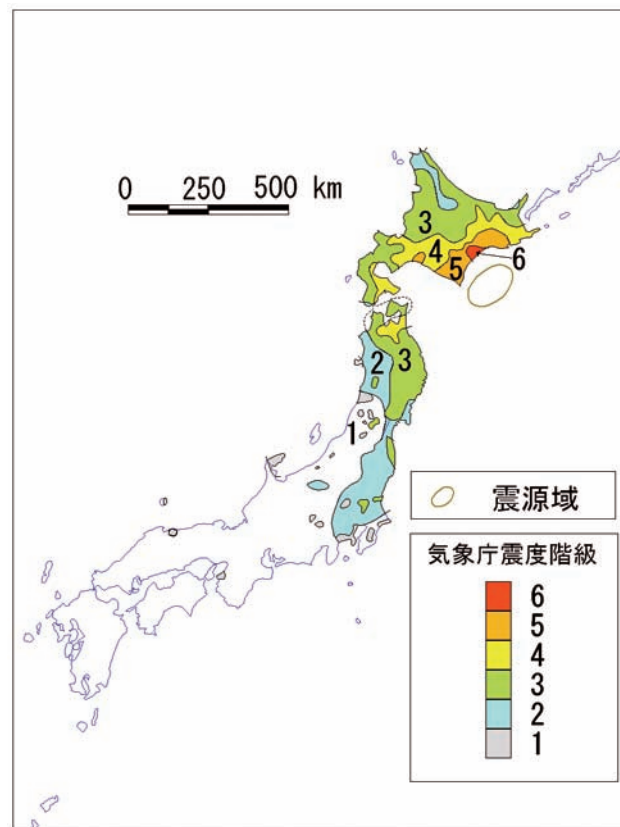


図3-5 1952年の十勝沖地震の震度分布図
[気象庁(1968)による]

町に、震度5の地点が浦河、^{あつけし}厚岸、広尾などの2市5町村に及びました(図3-5)。揺れによる被害は十勝川下流域の低湿な地域で著しかったのですが(図3-6)、釧路町^{こんぶもり}昆布森から東の沿岸では津波による大きな被害もありました(図3-7)。津波の高さは厚岸町厚岸で6.5m、^{きりたつぶ}同霧多布で約3mでした。この津波では、押し寄せた沿岸の海水が家を壊したために、被害が大きくなりました。被害は、北海道の太平洋沿岸地域を中心に大きく、死者・行方不明者は全体で33名でした。また、道路、鉄道などの交通関係施設や電力、電話などのライフラインにも大きな被害が生じました。

3月10日にはM6.8の最大余震が発生し、本震の被災地に小被害を及ぼしました。その後、余震回数は順調に減少し、3月末には有感の余震がほとんど発生しなくなりました(図3-8)。

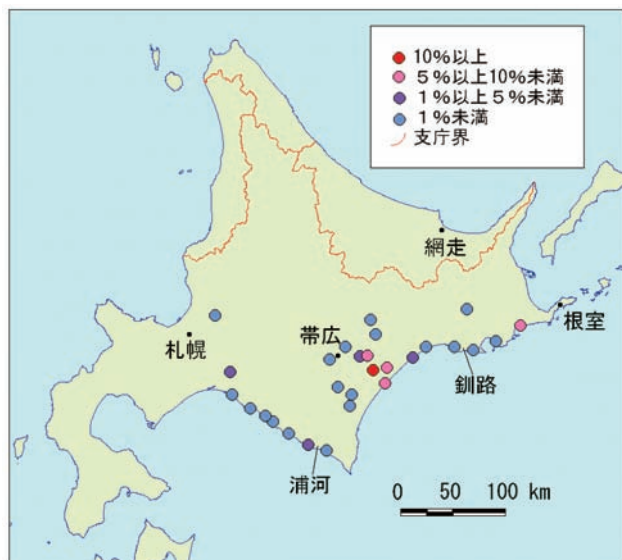


図3-6 1952年の十勝沖地震の住家倒壊率
[気象庁地震課(1953)から作成]



図3-7 1952年の十勝沖地震の津波による被害状況
(^{あつけしとこたん}厚岸床潭部落) [中央気象台(1953)による]

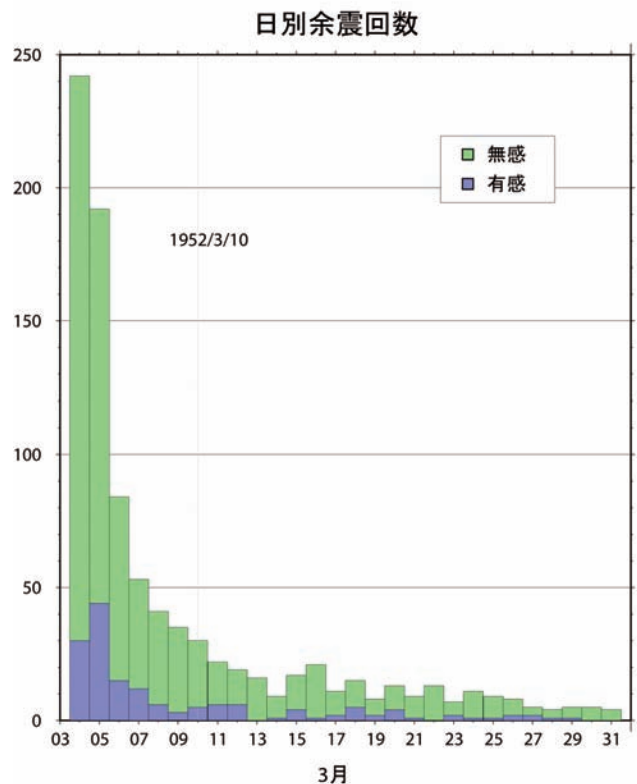


図3-8 1952年の十勝沖地震の日別余震回数

[気象庁地震課(1953)から作成]

3) 「昭和57年(1982年)浦河沖地震」(1982年3月21日、M7.1)

浦河沖地震は、日高山脈南部から浦河沖にかけて発生しているやや深い場所で発生した地震の一つであり、浦河町の南西沖合約20km付近の深さ約40kmを震源域として発生しました。この地震では、浦河町で震度6が観測され(図3-9)、震源域からの距離が近い日高支庁の沿岸で大きな被害が生じました。また、震源域から約100km離れた札幌市や石狩支庁でも、局所的に震度5相当の揺れがあり、被害が生じ、負傷者は全体で167名でした(図3-10、3-11)。日高山脈南部から浦河沖にかけての地域は地震活動の活発なところですが、1982年の浦河沖地震は、この地域で発生したこれまでに知られている地震のうちでも最大規模のものです。また、この地域で発生した地震としては初めて津波が記録されました。津波は、地震後約4分で浦河に到達し、検潮所で高さ78cmが観測されましたが、特に被害はありませんでした。

体に感じる余震は10日ほどで収まりましたが、体に感じない余震は3ヶ月ほど続きました(図3-12)。最大余震は本震の約8時間後に発生したM5.8の地震でした。

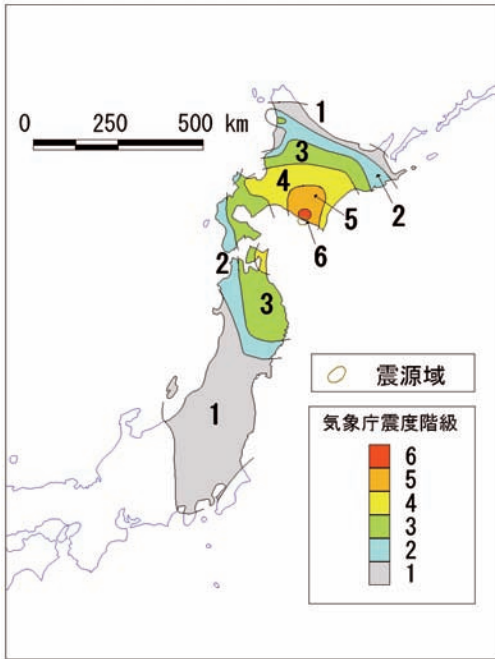


図3-9 「昭和57年(1982年)浦河沖地震」の震度分布図
[気象庁(1996)から作成]

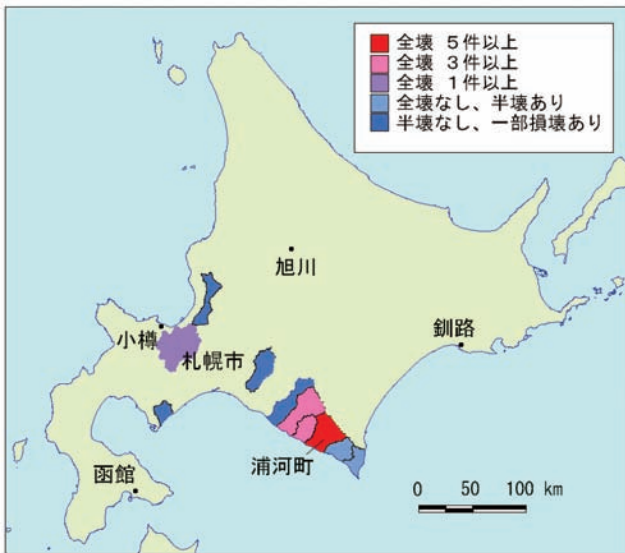


図3-10 「昭和57年(1982年)浦河沖地震」による建築物などの被害概要
[東京都(1983)から作成]



図3-11 「昭和57年(1982年)浦河沖地震」による浦河町福祉センターの天井の落下
[浦河町提供]

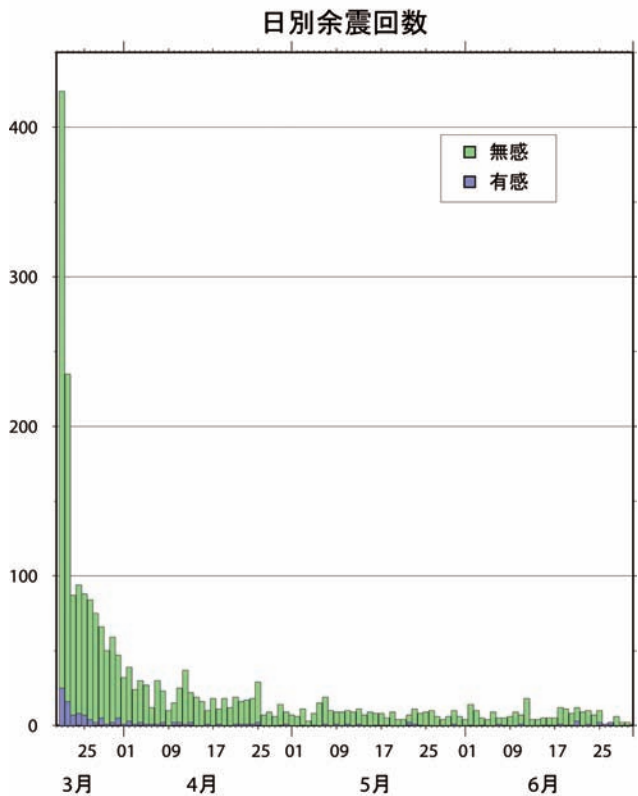


図3-12 浦河で観測された「昭和57年(1982年)浦河沖地震」の日別余震回数
[気象庁(1982)による]

4)「平成5年(1993年)釧路沖地震」(1993年1月15日、M7.5)

「平成5年(1993年)釧路沖地震」は、釧路沖の深さ約100kmで、沈み込んだ太平洋プレートがほぼ水平に割れる(断層運動する)ことにより発生しました。かなり深い場所で発生した地震でしたが、地震の規模が大きかったため、釧路市で震度6が、浦河町、帯広市、八戸市などで震度5が観測され(図3-13)、釧路市を中心に全体で死者2名、負傷者966名などの大きな被害が生じました。この地震で

は、港湾や低湿地などの埋立地での地盤の液状化現象に伴う地盤沈下やマンホールの抜け上がり(図3-14)、ライフラインの被害、さらに造成地、道路、鉄道などの盛土地域で発生した斜面崩壊による被害が特徴的でした。なお、この地震は深い場所で発生したため、津波は伴いませんでした。

本震発生から約2ヶ月で、余震の発生回数は1日に数回程度になりました(図3-15)。同年2月4日には最大余震(M4.9)が発生しましたが、本震に比べると非常に小さいものでした。これは深い場

所で発生する地震に見られる一般的な傾向です。

地震後に実施された太平洋沿岸の水準測量結果では、震源域に近いところで約6 cmの沈下が認められました。

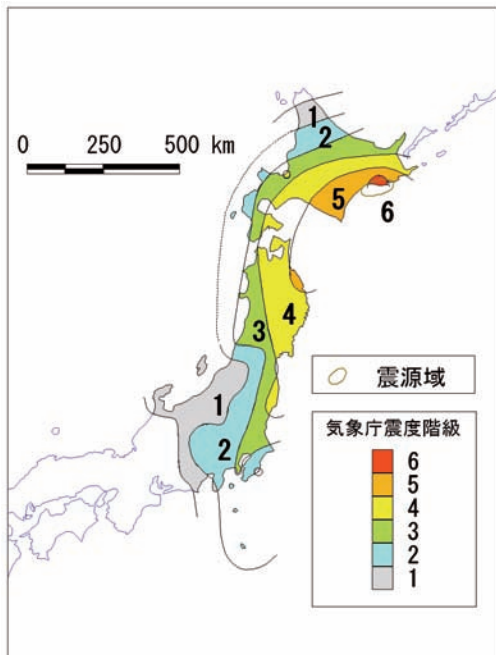


図3-13 「平成5年(1993年)釧路沖地震」の震度分布図
[気象庁(1996)から作成]



図3-14 「平成5年(1993年)釧路沖地震」の液状化現象によるマンホールの抜け上がり
[基礎地盤コンサルタンツ(株)提供]

日別余震回数

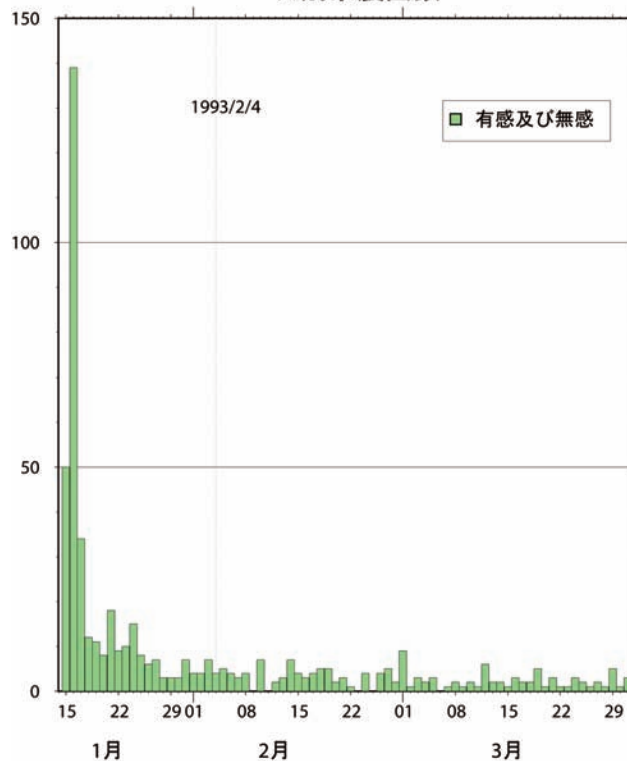


図3-15 「平成5年(1993年)釧路沖地震」の日別余震回数
[気象庁(1993)から作成]

5) 「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」(1993年7月12日、M7.8)

「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」は、日本海東縁部の地震であり、渡島半島中央部の西の海

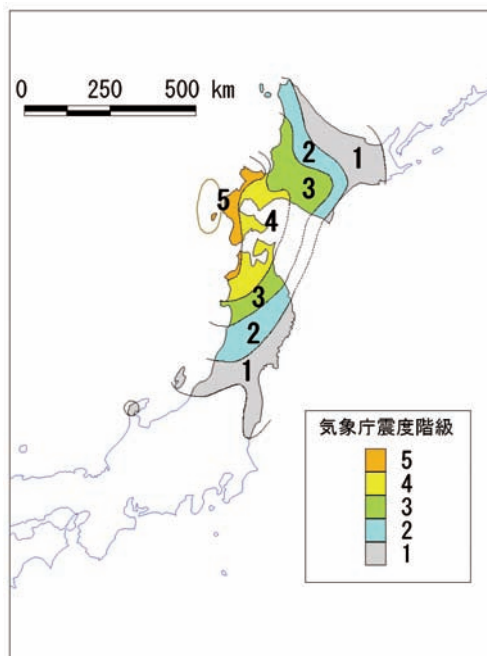


図3-16 「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」の震度分布図
[気象庁(1996)から作成]

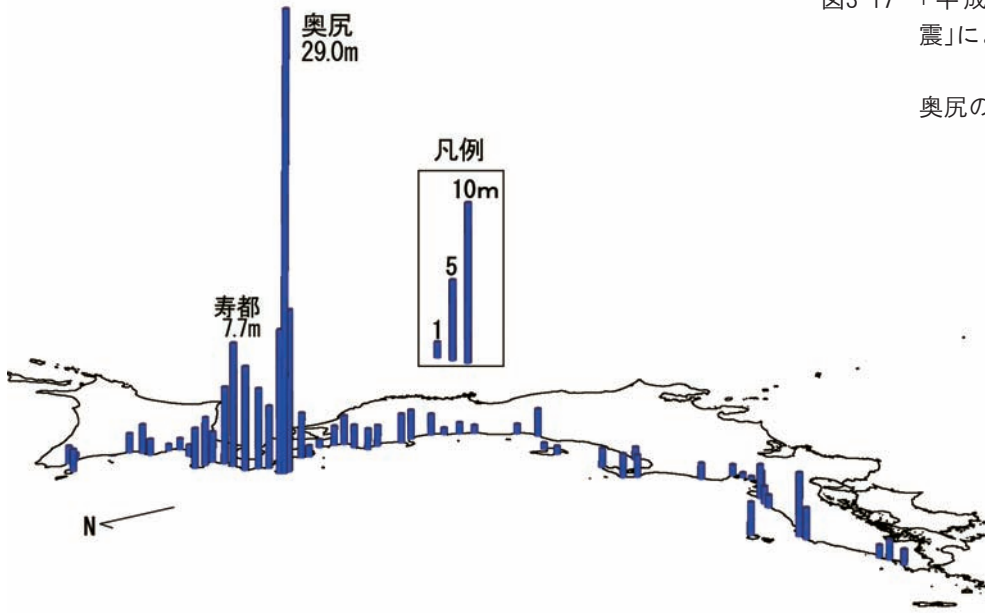


図3-17 「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」による各地の津波の高さ
[気象庁(1993)から作成]
奥尻の遡上高は最大31.7m(藻内)



図3-18 「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」の被害状況(奥尻町青苗)
[阿部勝征氏撮影]

域で、ほぼ南北に広がった領域を震源域として発生しました。この地震では、寿都町、江差町、小樽市、青森県深浦町で震度5が観測されました(図3-16)。震源域が奥尻島や渡島半島西岸に近かったため、地震発生後4~5分で津波が押し寄せ、多くの方が犠牲となりました。奥尻島の藻内地区では、津波の遡上高が31.7mに達しました(図3-17)。特に、奥尻島の青苗地区では、津波と地震後に発生した火災によって市街地が壊滅的な被害を受けました(図3-18)。さらに、渡島半島の地盤が軟弱な地域



図3-19 「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」による奥尻島の上下変動
[国土院地理調査部(1993)による]
奥尻島の西岸は80cm、東岸は20~50cm程度沈下した。

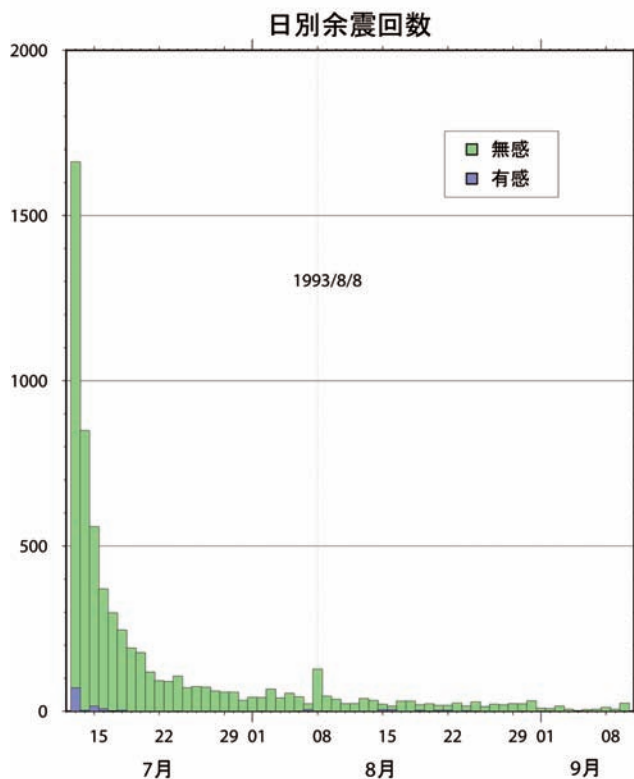


図3-20 「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」の日別余震回数 [気象庁(1993)から作成]

などでは、地盤の液状化現象や亀裂などによる被害が生じました。被害は全体で死者・行方不明者230名、負傷者323名などでした。

北海道南西沖地震に伴って、奥尻島の西岸で80cm、東岸で20～50cm程度沈下しました(図3-19)。

本震発生から約1ヶ月で、余震の発生回数は1日に数回程度になりました(図3-20)。同年8月8日には最大余震(M6.3)が、本震の震源域の東側の、震源域から少し離れたところで発生しました。

(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「平成15年(2003年)十勝沖地震」および2004年の釧路沖の地震を取り上げます。

1)「平成15年(2003年)十勝沖地震」(2003年9月26日、M8.0)

2003年9月26日4時50分、十勝沖の広い地域を震源域とするM8.0の地震が発生し、北海道新冠町、新ひだか町、浦河町、鹿追町、幕別町、豊頃町、釧路町、厚岸町で震度6弱を観測したほか、広い範囲で震度5強を観測しました(図3-21)。この地

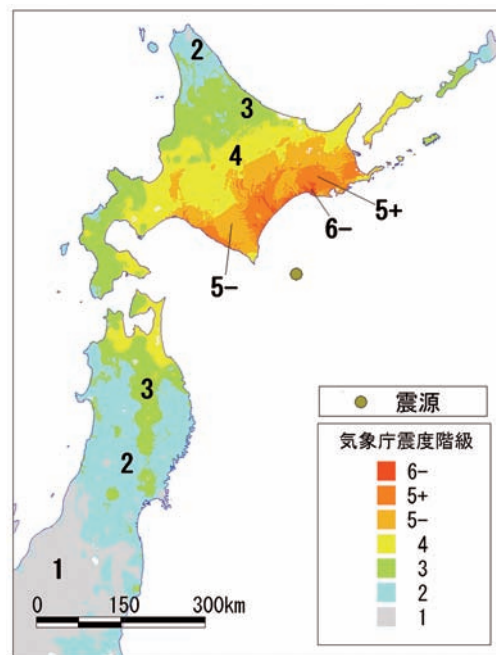


図3-21 「平成15年(2003年)十勝沖地震」の推計震度分布図 [気象庁データから作成]

震は太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生したもので、1952年の十勝沖地震(3-2(1)2節参照)とほぼ同じ震源域で起きたと考えられています。

この地震により、北海道から四国地方の太平洋沿岸で津波が観測され、高いところでは広尾町の十勝港で255cm、浦幌町の厚内漁港で179cmとなりました(図3-22)。

この地震では、死者・行方不明者2名、負傷者849名(うち重傷69名)などの被害が生じました。また、震源域から200km程度離れた苫小牧市で、精油所の石油タンクで火災が2件発生しました(図3-23)。これは、長周期地震動(第2章参照)に伴ってタンク内の石油が揺れ(スロッシング現象)、タンクの屋根が壊れたり、タンクから石油が漏れたりしたために、火災が発生したものです。この火災により、「長周期地震動」という言葉が広く知られるようになりました。

GPSによる地殻変動観測によると、この地震により襟裳岬周辺の観測点が南東方向に大きく移動し、特に広尾観測点では南東方向に約96cm移動しました(図3-24)。本震の前には、前兆的な地殻変動等は観測されませんでした。本震後も震源域の周辺で数年間、ゆっくりとした地殻変動(余効変動)が見られました(図2-22)。

この地震の約1時間後の6時8分には、M7.1の

3 北海道地方の地震活動の特徴

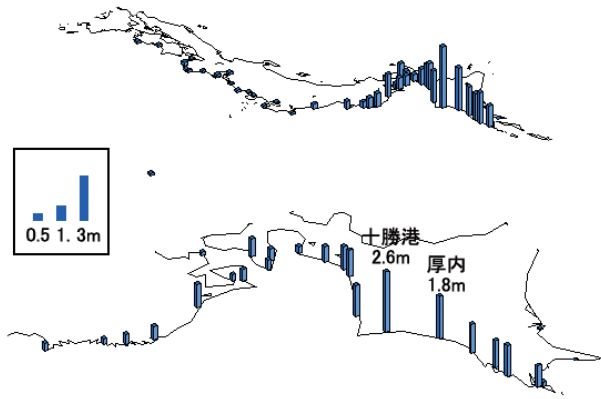


図3-22 「平成15年(2003年)十勝沖地震」による、各地の津波の高さ [気象庁(2005)から作成]



図3-23 「平成15年(2003年)十勝沖地震」の影響で火災が発生した苫小牧の石油タンク [総務省消防庁提供]

最大余震が発生し、浦河町で震度6弱を観測しました。また、本震の3ヶ月後の12月29日にM6.0のやや規模の大きな余震も発生しています。

なお、この領域では、1943年の地震(M7.5)や1952年の十勝沖地震(M8.2)など、M7～8クラスの地震が繰り返し発生し、2003年の地震が発生する半年前には、30年以内にM8.1前後の地震が発生する確率が60%程度と予測されていました。

2) 釧路沖の地震(2004年11月29日、M7.1)

2004年11月29日3時32分、釧路沖の深さ約50kmの場所でM7.1の地震が発生し、北海道釧路町、弟し屈か町、別海町で震度5強、釧路市、新冠町、厚岸町、新ひだか町、更別村で震度5弱を観測しました(図3-25)。この地震により、負傷者52名、住

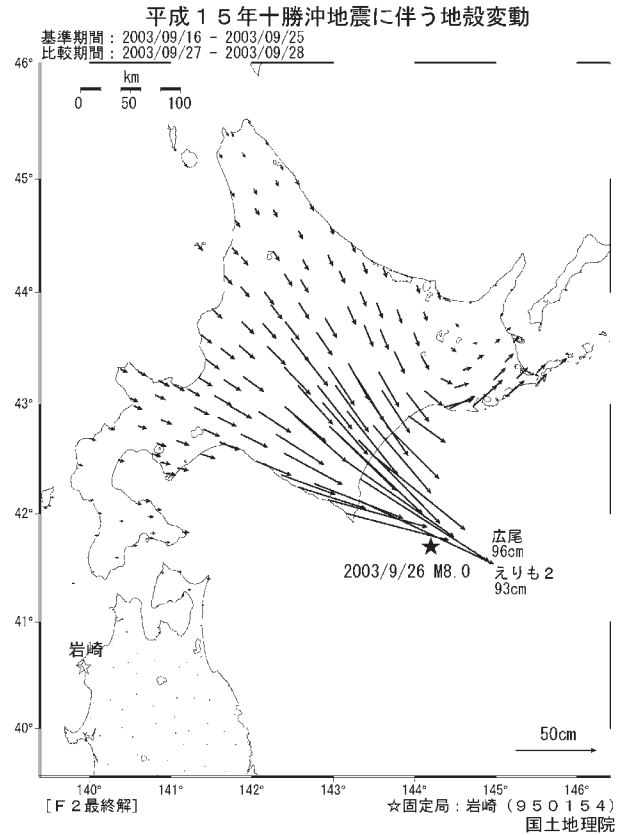


図3-24 「平成15年(2003年)十勝沖地震」による地殻変動 [国土地理院による]

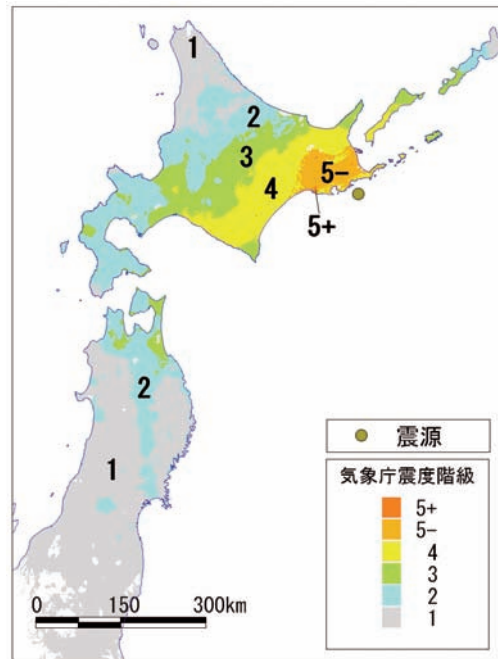


図3-25 2004年の釧路沖の地震の推計震度分布図 [気象庁データから作成]

家被害5棟などの被害が生じました。また、北海道の太平洋沿岸東部で津波が観測され、主な地点における津波の高さは、根室市花咲で13cm、釧路

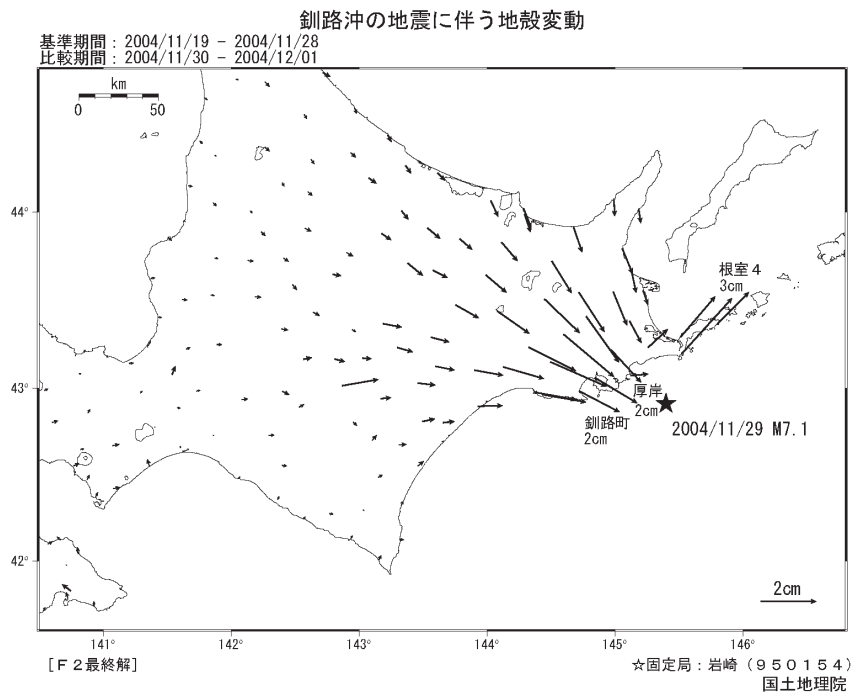


図3-26 2004年の釧路沖の地震による地殻変動 [国土地理院による]

で8 cmでした。

この地震は、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生したもので、震源域は1961年の地震(M7.2)とほぼ同じ領域と考えられています。十勝沖から根室沖の領域では、30年以内にM7.1前後の地震の発生する確率が80%程度と予測されていました。

GPSによる地殻変動観測によると、この地震により厚岸観測点が南東方向に約2 cm、根室4観測点が北東方向に約3 cm移動しました(図3-26)。

なお、この地震の7日後の12月6日には、M6.9の最大余震が発生し、北海道の厚岸町で震度5強、更別村、弟子屈町、釧路町、別海町で震度5弱を観測しました。

3-3 各地域に被害を及ぼす地震及び地震活動の特徴

北海道は、中央部を南北に山地が連なっています。これらの山地の西側には石狩低地があり、その南西側は地質・地形学的には東北地方の延長であると考えられています。東側には、知床半島に延びる火山帯があります。また、襟裳岬沖合で日本海溝と千島海溝が接し、海溝の延びる方向が折れ曲がるように向きを変えています。この海溝が折れ曲がる地域に近い日高山脈南部の地下では、太平洋プレートが変形しながら沈み込んでいます。

これらの構造の違いが地震活動にも反映していることが分かっているので、北海道を以下の四つの地域に分けて、地震活動の特徴を記述します(図

3-27)。

- ・東部(網走、釧路、根室の各支庁)
知床半島に延びる火山帯とその南部にある釧路平野、根釧台地周辺の地域
 - ・中部(宗谷、上川、留萌、石狩、空知、胆振(苫小牧市より東)の各支庁)
南北に連なる山地(日高山地を除く)とその西部の地域
 - ・日高・十勝(日高、十勝の両支庁)
日高山地と十勝平野及びそれらの周辺地域
 - ・南西部(後志、渡島、檜山、胆振(苫小牧市以西)の各支庁)
石狩低地より西側の地域
- 北海道周辺で発生した主な被害地震は、表3-1のとおりです。

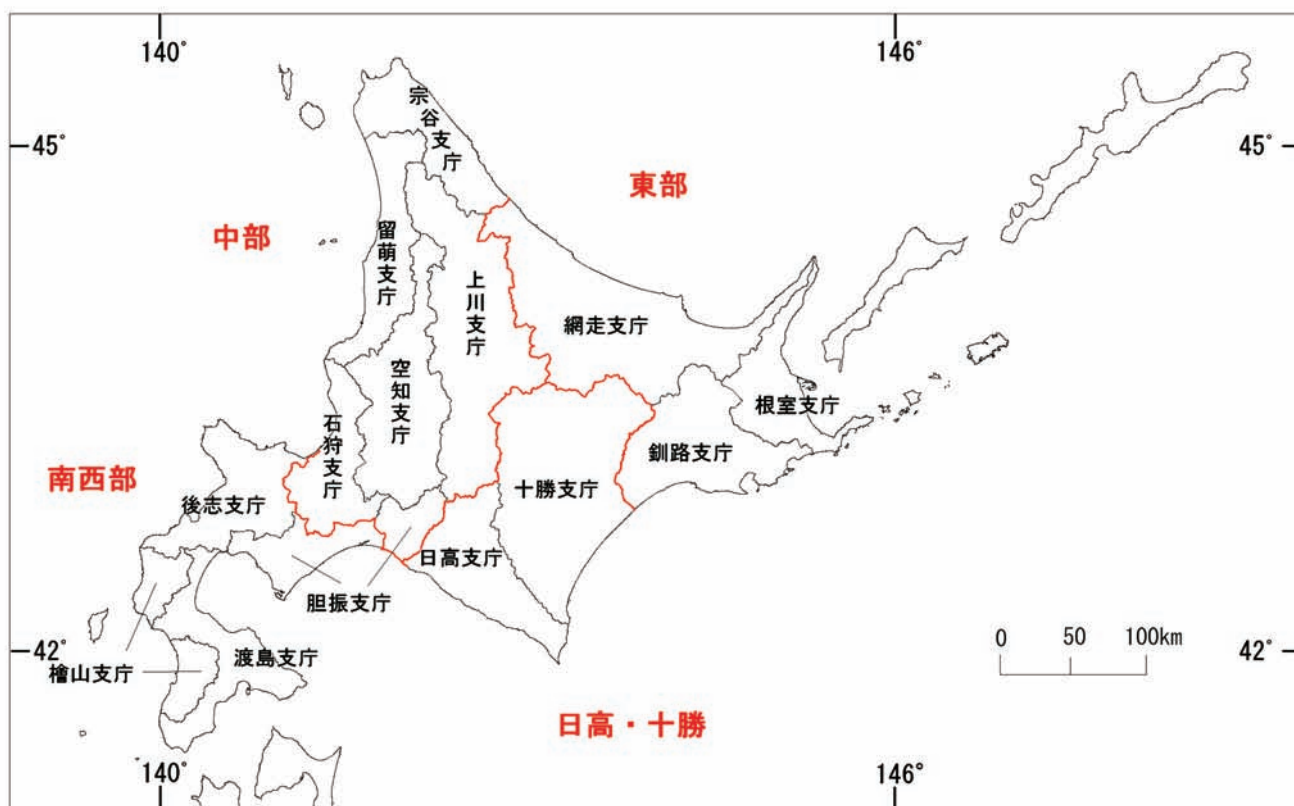


図3-27 北海道地方の地域区分

表3-1 北海道に被害を及ぼした主な地震

西暦(和暦)	地域(名称)	M	道内の主な被害(カッコは全国での被害)
1611.12.2 (慶長16)	三陸沿岸および北海道東岸	8.1	津波により死者多数。
1792.6.13 (寛政4)	後志	7.1	津波により死者5人。
1833.12.7 (天保4)	羽前・羽後・越後・佐渡	7.5	(死者約100人、家屋全壊475棟、津波被害大。)
1834.2.9 (天保5)	石狩	6.4	石狩川河口付近を中心に被害。住家全壊23棟。
1843.4.25 (天保14)	釧路・根室	7.5	釧路で4～5mの津波。釧路、根室で溺死46人、家屋破損76棟。
1856.8.23 (安政3)	日高・胆振・渡島・津軽・南部	7.5	北海道南岸一帯に津波。函館で浸水あり。
1894.3.22 (明治27)	根室南西沖	7.9	根室、釧路、厚岸に被害。死者1人、負傷者6人、住家全壊12棟。
1896.6.15 (明治29)	((明治)三陸地震)	8.2	十勝から函館までの沿岸で津波により被害。死者6人、北海道から宮城にかけて家屋流失全半壊1万棟以上。
1915.3.18 (大正4)	広尾沖	7.0	帯広地方で被害。死者2人。
1933.3.3 (昭和8)	(三陸地震)	8.1	津波により被害。死者13人、負傷者54人、家屋倒壊48棟、同流失19棟。
1938.5.29 (昭和13)	屈斜路湖付近	6.1	死者1人、住家全半壊7棟。
1940.8.2 (昭和15)	神威岬沖	7.5	天塩、羽幌、苫前を中心に津波等により被害。死者10人、家屋流失20棟。
1952.3.4 (昭和27)	(十勝沖地震)	8.2	太平洋沿岸一帯に津波により被害。死者・行方不明者33人、住家全壊815棟、同流失91棟。
1959.1.31 (昭和34)	弟子屈付近(連発地震)	6.3 (5時38分) 6.1 (7時17分)	弟子屈、阿寒を中心に被害。住家全壊2棟。
1960.5.23 (昭和35)	(チリ地震津波)	9.5 ^{注)}	津波により被害。死者・行方不明者15人、負傷者15人、住家全壊38棟、同流失158棟。
1968.5.16 (昭和43)	(1968年十勝沖地震)	7.9	南西部地域を中心に、津波により被害。死者2人、負傷者133人、住家全壊全焼27棟。
1970.1.21 (昭和45)	十勝支庁南部	6.7	日高支庁に被害。負傷者32人、住家全壊2棟。
1973.6.17 (昭和48)	(1973年6月17日根室半島沖地震)	7.4	津波と強い揺れにより釧路・根室支庁に被害。負傷者28人、住家全壊2棟。
1982.3.21 (昭和57)	(昭和57年(1982年)浦河沖地震)	7.1	日高支庁沿岸を中心に、負傷者167人、住家全壊13棟。
1983.5.26 (昭和58)	(昭和58年(1983年)日本海中部地震)	7.7	渡島・檜山・奥尻に津波と強い揺れにより被害。死者4人、負傷者24人、住家全壊9棟。
1993.1.15 (平成5)	(平成5年(1993年)釧路沖地震)	7.5	釧路支庁に被害。死者2人、負傷者966人、住家全壊53棟。
1993.7.12 (平成5)	(平成5年(1993年)北海道南西沖地震)	7.8	奥尻島を中心に、津波と強い揺れにより、死者・行方不明者230人、負傷者323人、住家全壊601棟。
1994.10.4 (平成6)	(平成6年(1994年)北海道東方沖地震)	8.2	釧路・根室支庁に被害。負傷者436人、住家全壊61棟。
2003.9.26 (平成15)	(平成15年(2003年)十勝沖地震)	8.0	死者1人、行方不明1人、負傷者849人、家屋全壊116棟。
2004.11.29 (平成16)	釧路沖	7.1	負傷者52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。

(1) 東部地域 網走、釧路、根室の各支庁

1) 過去から現在までの地震活動

東部地域に被害を及ぼす地震は、主に以下のタイプの地震です。

- ・太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生する地震
- ・沈み込んだプレートの内部で発生する地震

・陸域の浅い場所で発生する地震

東部地域とその周辺で発生した主な被害地震は、図3-28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3-29のとおりです。

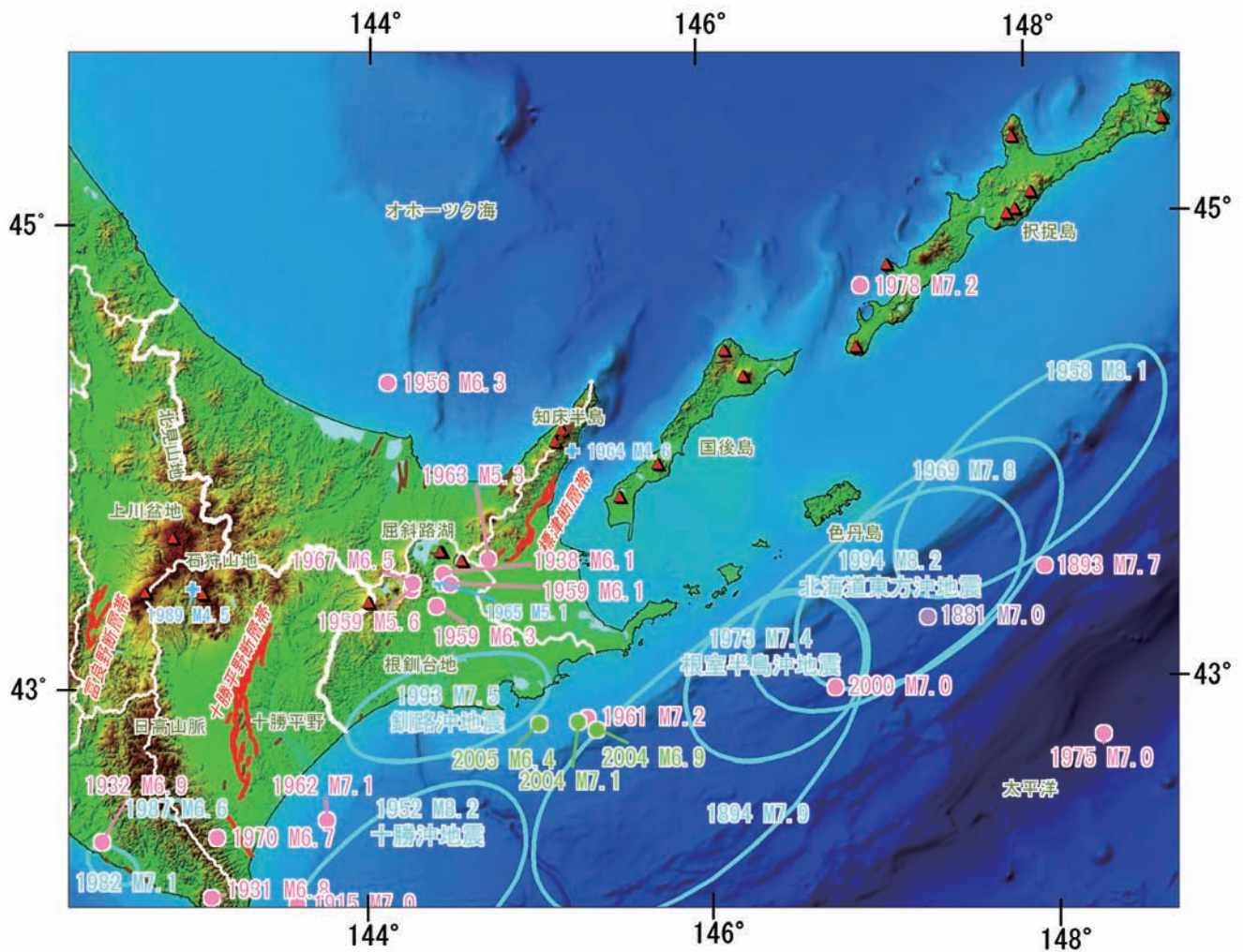


図3-28 東部地域とその周辺で発生した主な被害地震(～2007年)

[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。



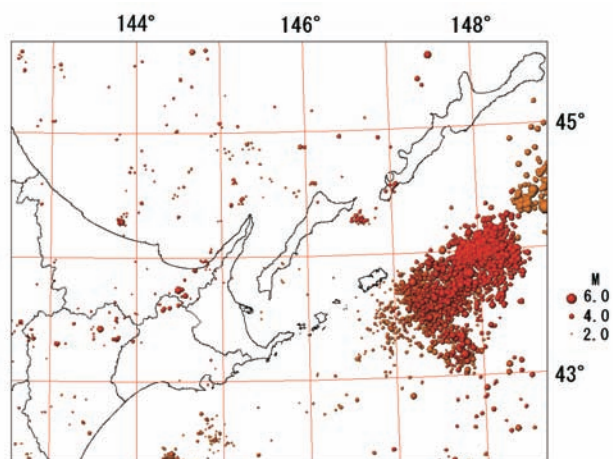


図3-29 東部地域とその周辺における、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動(M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km以浅)
[出典は巻末の共通出典一覧参照]

太平洋側沖合は大地震の多発地域

太平洋側の沖合では、北海道東部地域以外の海域で発生したのものも含めると、数多くの被害地震が発生しています。例えば、1952年の十勝沖地震(M8.2)、「1968年十勝沖地震」(M7.9)、「1973年6月17日根室半島沖地震」(M7.4)、「平成5年(1993年)釧路沖地震」(M7.5)、「平成6年(1994年)北海道東方沖地震」(M8.2)、「平成15年(2003年)十勝沖地震」(M8.0)、2004年の釧路沖の地震(M7.1)があります*1。このうち、「平成5年(1993年)釧路沖地震」と「平成6年(1994年)北海道東方沖地震」は、太平洋プレートそのものが破壊するプレート内の地震でした。一方、他の地震は、太平洋プレートが陸側のプレートの下へ沈み込むことによって発生するプレート間地震でした。

千島海溝沿いから釧路沖で発生した地震

太平洋側沖合の地震では、特に東部地域の南半分(釧路支庁、根室支庁)で著しい被害を受けます。また、多くの場合、地震に伴って津波が発生し、太平洋沿岸に被害を与えます。なお、1975年の北海道東方沖の地震(M7.0)は、有感の範囲は比較的

小さかったものの、大きな津波が発生しました。このように、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)が起きることもあります。

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地震は、阿寒・弟子屈地域に集中しています。1938年の屈斜路湖付近の地震(M6.1)では、震源域付近で著しい被害が生じました(詳細は3-2(1)1節参照)。さらに、1959年にも、この付近でいくつかの地震(M5.6, M6.3, M6.1)があり、被害が生じています。このように、ここでは同じ程度の規模の地震が、比較的短い時間内で続いて発生することがあります。また、1963年には、中標津町でM5.3の地震があり、小被害が生じました。北見山地からオホーツク海にかけての地域には、地震は多くありません。しかし、1956年に網走沖で発生した地震(M6.3)では、北見市常呂町で地震の揺れによる小被害があり、網走市でごく小さな津波が観測されました。

この地域で発生する群発地震

1964年に羅臼付近で群発地震活動が約3ヶ月間続き、活動の中で最大のM4.6の地震により羅臼温泉で小被害が生じました。この他、1965年には弟子屈付近でM5.1の地震を含む群発地震活動がありました。また、2004年には網走・根室支庁の境界付近でM4.8の地震を含む群発地震活動がありました。

この地域以外で発生した地震による被害

1933年の三陸地震(M8.1)に伴って根室や釧路に高さ1m前後の津波が来たように、三陸沖の地震や、1960年の「チリ地震津波」のような外国の地震によっても、津波による被害を受けたことがあります。

2) 将来この地域内に影響を与える地震

東部地域にある主な活断層と被害を及ぼす海溝型地震

東部地域には、知床半島の付け根に標津断層帯があります。また、東部地域のすぐ西側の十勝支庁に十勝平野断層帯があります。

*1 これらの地震の詳細は以下の節を参照。
1952年十勝沖地震：3-2(1)2節
「1968年十勝沖地震」：4-2(1)3節
「平成5年(1993年)釧路沖地震」：3-2(1)4節
「平成15年(2003年)十勝沖地震」：3-2(2)1節
2004年の釧路沖の地震：3-2(2)2節

3 北海道地方の地震活動の特徴

また、この地域に被害を及ぼす可能性のある海溝型地震には、択捉島沖の地震、色丹島沖の地震、根室沖の地震、十勝沖の地震、千島海溝沿いで発生するひとまわり小さい規模のプレート間地震、千島海溝沿いのプレート内で発生する地震があります(詳細は3-4節参照)。

日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震の防災対策推進地域

釧路支庁及び根室支庁の全市町は、日本海溝・千島海溝周辺の海溝型地震によって被害が生じるおそれがあり、「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地

震防災対策推進地域」に指定されています(詳細は4-3(3)節参照)。

地震動予測

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は、根室支庁南部や、釧路支庁東部、釧路湿原周辺で非常に高く、太平洋側の広い範囲で高くなっています。これは千島海溝沿いの沈み込んだプレート内のやや浅い地震及びやや深い地震や、十勝沖・根室沖の地震の影響に加え、釧路湿原や根室平野はやや軟弱な地盤であることによるものです(図3-30、図3-31)。

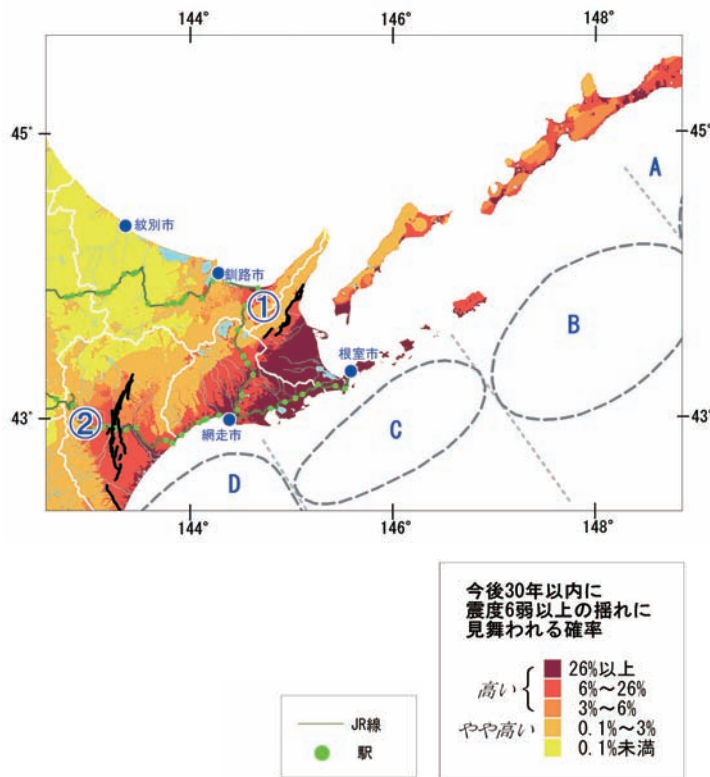


図3-30 確率的地震動予測地図(東部地域とその周辺)
[出典は巻末の共通出典一覧参照]

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標津断層帯
- ②十勝平野断層帯
- A: 択捉島沖の地震の発生領域
- B: 色丹島沖の地震の発生領域
- C: 根室沖の地震の発生領域
- D: 十勝沖の地震の発生領域

(択捉島沖・色丹島沖で発生するひとまわり小さい規模の地震はA+Bの範囲で、根室沖・十勝沖で発生するひとまわり小さい規模の地震はC+Dの範囲で、沈み込んだプレート内のやや浅い地震とやや深い地震は、A~Dの領域の中で発生すると考えられています)

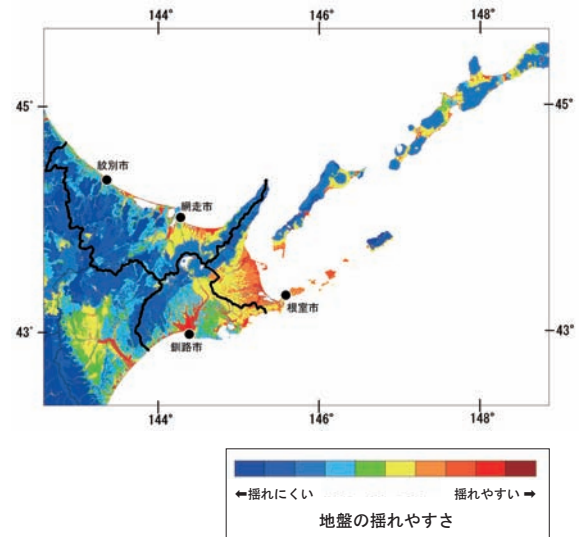


図3-31 地盤の揺れやすさ(東部地域とその周辺)
[出典は巻末の共通出典一覧参照]
揺れに対する地盤の影響度を示しており、暖色ほど揺れやすいことを表しています。

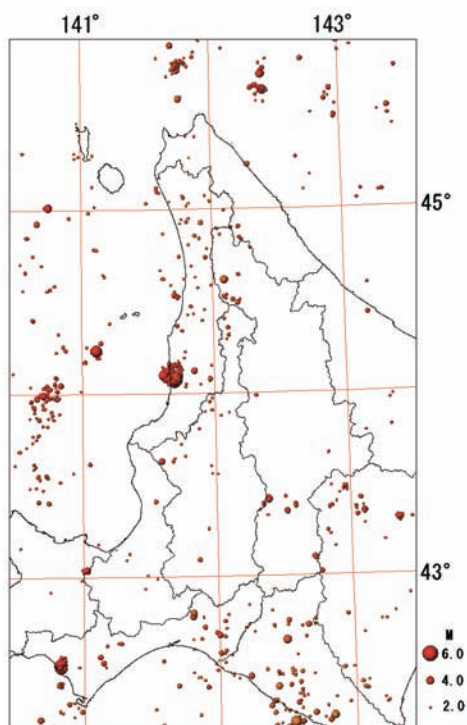


図3-33 中部地域とその周辺における、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動(M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km以浅)
[出典は巻末の共通出典一覧参照]

空知支庁南部で被害を受ける地震

中部地域のうち、空知支庁南部より南の地域では、太平洋側沖合で発生する地震と、日高山脈南部で発生する地震で被害を受けることがあります。例えば、「1968年十勝沖地震」(M7.9)では、札幌市周辺ではおおむね震度4でしたが、局地的に震度5相当の揺れがあり、地盤のごく軟弱な地域や新しく造成された団地などで家屋への被害が生じました。「昭和57年(1982年)浦河沖地震」(M7.1)では、苫小牧市や札幌市などで、負傷者や家屋の破損などの被害が生じました。

日本海沿岸の地域で被害を受ける地震

中部地域のうち、石狩、留萌、宗谷の各支庁の日本海沿岸の地域では、日本海東縁部の地震で被害を受けることがあります。例えば、1940年の神威岬沖(積丹半島沖)の地震(M7.5)では日本海沿岸を津波が襲い、死者10名、家屋流失20棟などの被害が生じました。また、この地震の東側では、1947年の北海道西方沖の地震(M6.7)が発生し、津波を伴いました。なお、天売・焼尻島から利尻・礼文島にかけての西方沖合は、これまでの地震の資料でも大地震が知られていないため、この海域

を地震の空白域とする考え方もあります。

礼文島付近の群発地震

中部地域の群発地震活動としては、規模の詳細は分かっていませんが、1908年の礼文島付近の群発地震が知られています。

陸域の浅い場所で発生した地震による被害

中部地域では、陸域の浅い場所で発生した地震として、増毛山地の北東から東側で1986年の空知支庁北部の地震(M5.5)や1995年の空知支庁中部の地震(M5.9)が発生し、小被害が生じました。このうち、1995年の地震では、北竜町で震度5を観測しました。2004年には、留萌支庁南部の地震(M6.1)が発生し、苫前町で震度5強を観測し、小被害が生じました。また、歴史の資料によると、1834年に石狩川河口付近で石狩地震(M6.4)が発生し、現在の札幌市の一部地域では震度5相当の揺れがあったと推定され、人口の少なかった当時でも被害が生じたことが記録されています。

この地域以外で発生した地震による被害

太平洋沿岸では、三陸沖の地震や、1960年の「チリ地震津波」のような外国の地震によっても、津波による被害を受けたことがあります。

2) 将来この地域内に影響を与える地震

中部地域にある主な活断層と被害を及ぼす海溝型地震

中部地域には、北海道中部の富良野盆地の西縁と東縁に富良野断層帯が、北海道中西部の日本海側には増毛山地東縁断層帯・沼田-砂川付近の断層帯とその南西部に当別断層帯が延びています。また、南部の石狩低地付近に南北方向に石狩低地東縁断層帯が延びています。北部の宗谷丘陵西縁にはサロベツ断層帯が延びています。

また、この地域に被害を及ぼす可能性のある海溝型地震には、北海道北西沖で発生する地震があります(詳細は3-4節参照)。

日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震の防災対策推進地域

厚真町、むかわ町は、日本海溝・千島海溝周辺

の海溝型地震によって被害が生じるおそれがあり、「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域」に指定されています(詳細は4-3(3)節参照)。

地震動予測

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は、この地域南部の石狩低地周辺で高いと

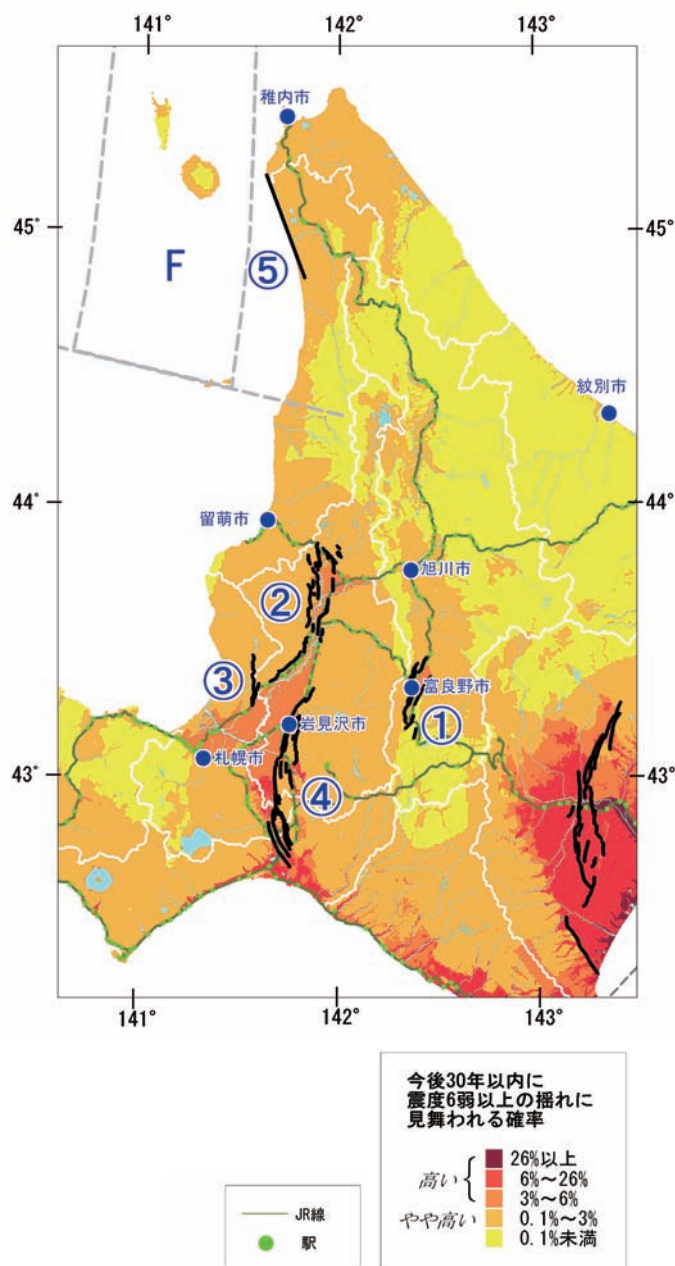


図3-34 確率的地震動予測地図(中部地域とその周辺)

[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富良野断層帯
- ②増毛山地東縁断層帯・沼田-砂川付近の断層帯
- ③当別断層
- ④石狩低地東縁断層帯
- ⑤サロベツ断層帯
- F: 北海道北西沖の地震の発生領域

推定されています。これは、主に、今後30年の間に地震が発生する可能性が、我が国の主な活断層の中では高いグループに属する石狩低地東縁断層帯の影響に加え、石狩平野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3-34、図3-35)。

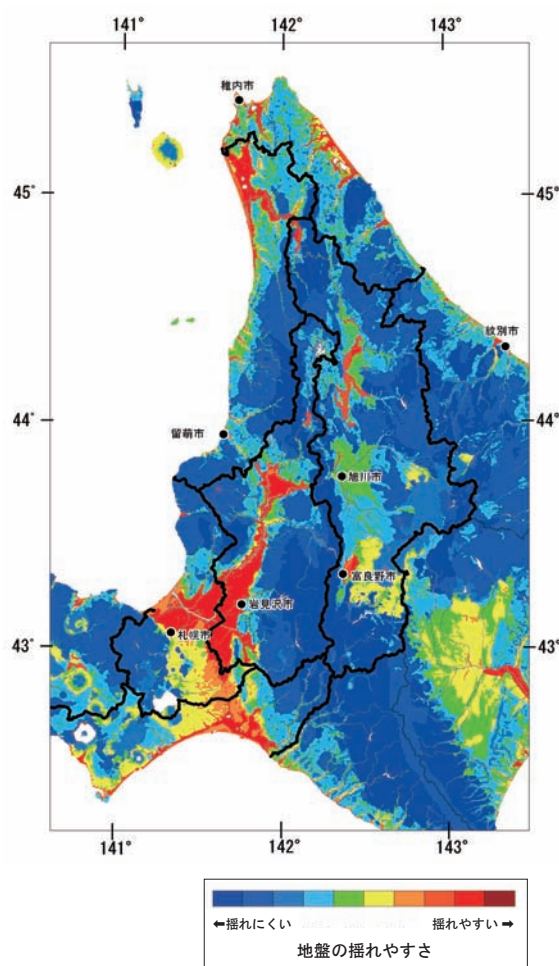


図3-35 地盤の揺れやすさ(中部地域とその周辺)

[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) 日高・十勝地域 日高、十勝の両支庁

1) 過去から現在までの地震活動

日高・十勝地域に被害を及ぼす地震は、主に以下のタイプの地震です。

- ・太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生する地震
- ・沈み込むプレートの内部で発生する地震

- ・日高山脈南部の地震
- ・陸域の浅い場所で発生する地震

日高・十勝地域とその周辺で発生した主な被害地震は、図3-36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3-37のとおりです。

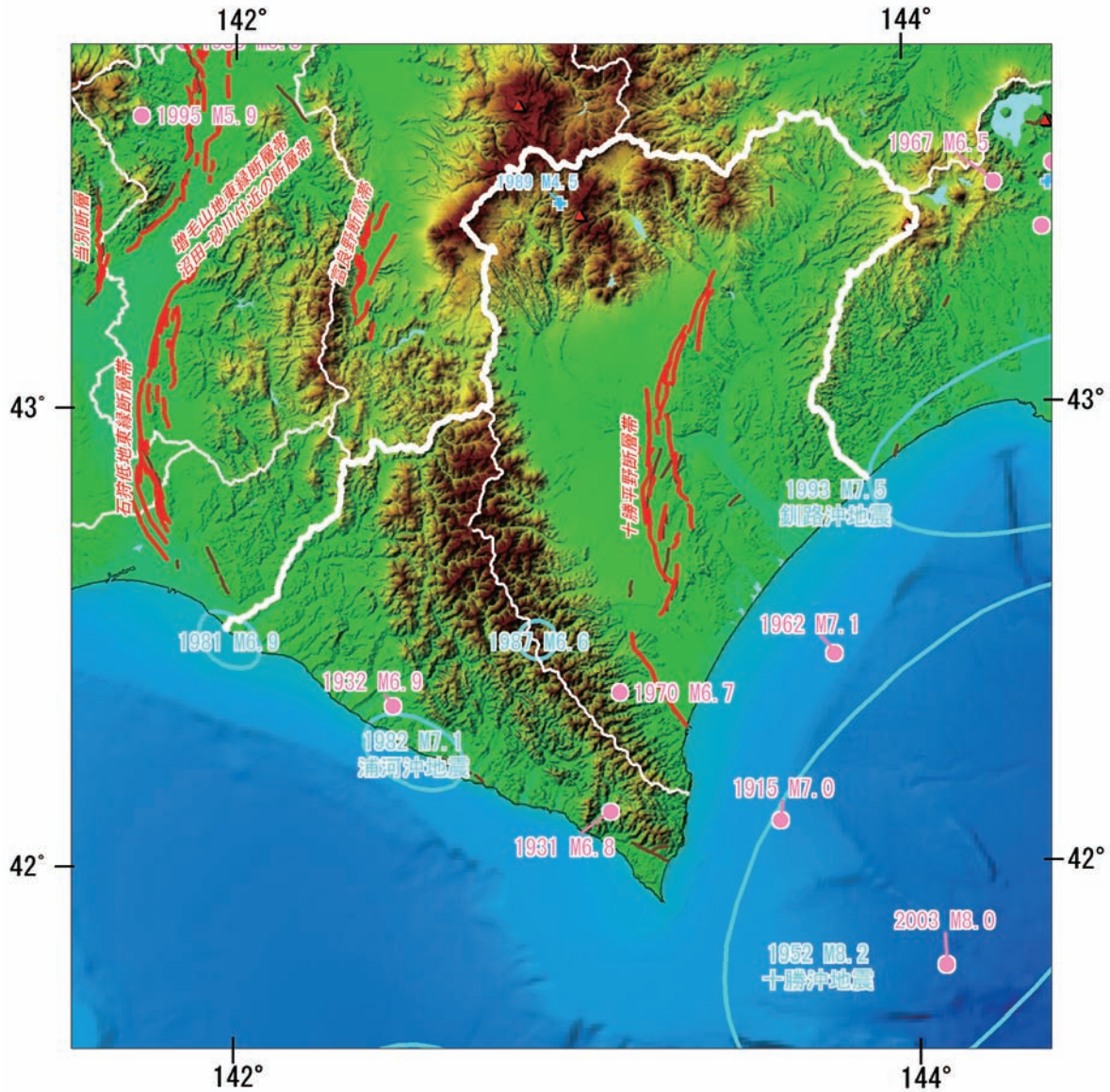


図3-36 日高・十勝地域とその周辺で発生した主な被害地震(～2007年)

[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。



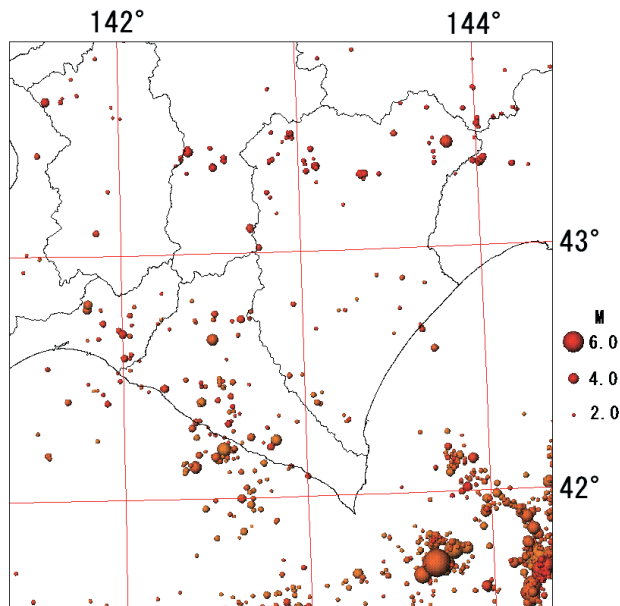


図3-37 日高・十勝地域とその周辺における、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動(M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km以浅) [出典は巻末の共通出典一覧参照]

太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震

太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した主な被害地震には、1952年の十勝沖地震(M8.2、詳細は3-2(1)2節参照)、「1968年十勝沖地震」(M7.9、詳細は4-2(1)3節参照)、「平成15年(2003年)十勝沖地震」(M8.0、詳細は3-2(2)1節参照)などがあり、地震の揺れによる被害だけでなく、津波によっても著しい被害が生じました。

日高山脈南部から浦河沖の地域で発生する地震

日高地方南部から浦河沖は地震活動の活発な地域であり、これまでにM8程度の地震こそ発生した記録はないものの、1930年以降でもM6～7程度の被害地震が何回か発生しています。その中で、「昭和57年(1982年)浦河沖地震」(M7.1)では、浦河町で震度6が観測され、大きな被害が生じました(詳細は3-2(1)3節参照)。このほか、1931年の日高支庁東部の地震(M6.8)、1932年の日高支庁中部の地震(M6.9)、1970年の十勝支庁南部の地震(M6.7)などの被害地震が発生しています。日高地方南部から浦河沖にかけての地域は、地下構造が複雑であるため、地震の深さを精度よく決めることは難しいのですが、通常の陸域の地震が発生する場所より

深い場所(深さ20～40km)で数多くの地震が発生しているという特徴があります(3-1(4)節参照)。なお、1981年の浦河沖の地震(M6.9)は、深さ約130kmの沈み込む太平洋プレート内で発生した深い地震ですが、被害が生じました。

十勝支庁における群発地震

この地域の浅い場所で発生する地震活動の一つとして、1989年の十勝支庁北部の群発地震があります。これは、北海道を東から西へ延びる火山地帯で発生する地震活動で、日高山脈南部の地震活動とは異なる性質のものです。

この地域以外で発生した地震による被害

三陸沖の地震でも津波による被害を受けたことがあります。例えば1933年の三陸地震(M8.1)に伴って、当時の幌泉町(旧名、現在のえりも町)などに高さ数mの津波が来襲し、死者13名を含む被害が生じました。また、1960年の「チリ地震津波」のような外国の地震による津波でも被害を受けたことがあります。

2)将来この地域内に影響を与える地震

日高・十勝地域にある主な活断層と被害を及ぼす海溝型地震

日高・十勝地域には、日高山脈東部の十勝平野に南北方向に十勝平野断層帯が延びています。

また、この地域に被害を及ぼす可能性のある海溝型地震には、根室沖の地震、十勝沖の地震、千島海溝沿いで発生するひとまわり小さい規模のプレート間地震、千島海溝沿いのプレート内で発生する地震があります(詳細は3-4節参照)。

日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震の防災対策推進地域

十勝支庁の全市町村および日高支庁の7町は、日本海溝・千島海溝周辺の海溝型地震によって被害が生じるおそれがあり、「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域」に指定されています(詳細は4-3(3)節参照)。

地震動予測

今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われ

3 北海道地方の地震活動の特徴

る可能性は、^{えりも}襟裳岬周辺や十勝平野の太平洋側で高く、特に十勝川河口付近では非常に高いと推定されています。これは千島海溝沿いの沈み込んだプレート内のやや浅い地震及びやや深い地震や、

太平洋プレートの震源断層を予め特定しにくい地震の影響に加え、十勝川河口付近はやや軟弱な地盤であることによるものです(図3-38、図3-39)。

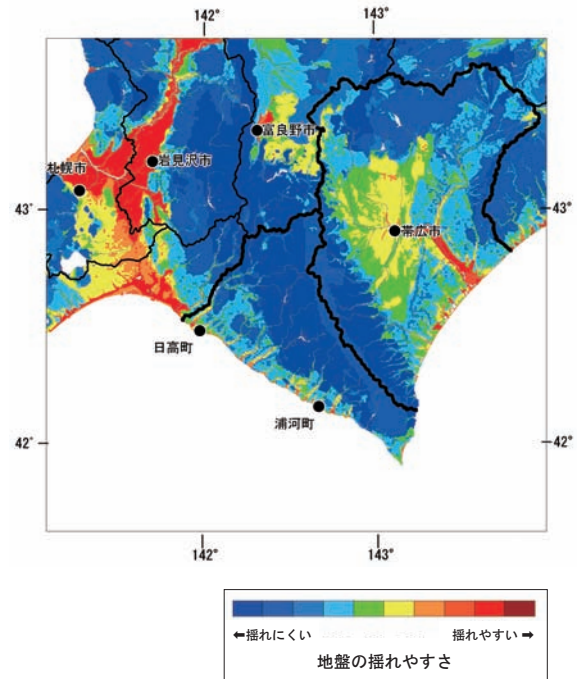
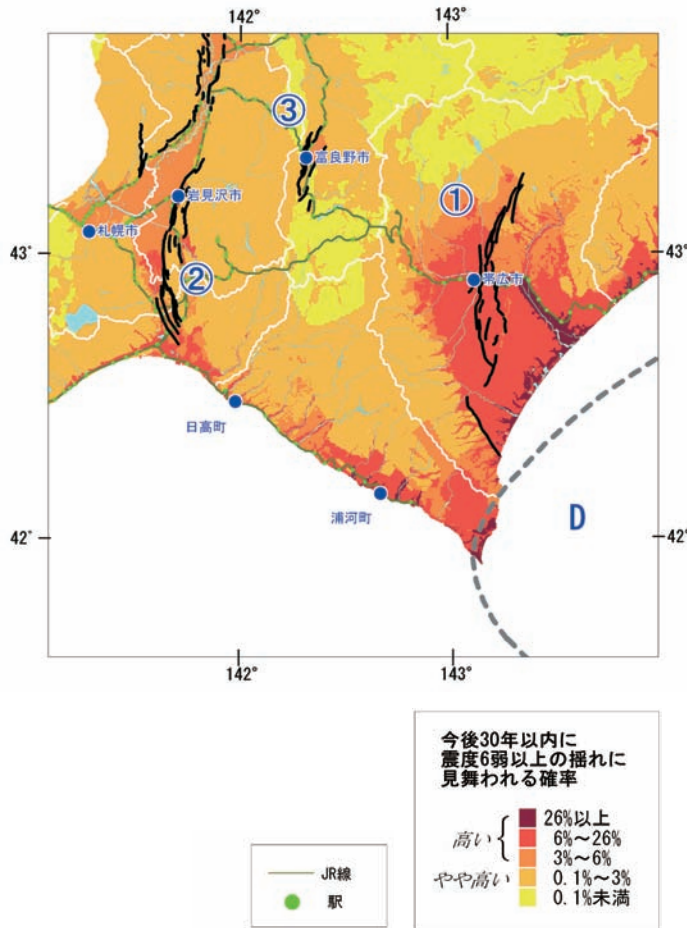


図3-39 地盤の揺れやすさ(日高・十勝地域とその周辺) [出典は巻末の共通出典一覧参照]
揺れに対する地盤の影響度を示しており、暖色ほど揺れやすいことを表しています。

図3-38 確率論的地震動予測地図(日高・十勝地域とその周辺) [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。

- ①十勝平野断層帯
- ②石狩低地東縁断層帯
- ③富良野断層帯
- D: 十勝沖の地震の発生領域

(D の範囲の北東部に根室沖の地震の震源域があります(図3-30参照)。根室沖・十勝沖で発生するひとまわり小さい規模の地震はDと根室沖の地震の震源域の範囲で、沈み込んだプレート内のやや浅い地震とやや深い地震は、さらに北東部まで延びる領域の中で発生すると考えられています)

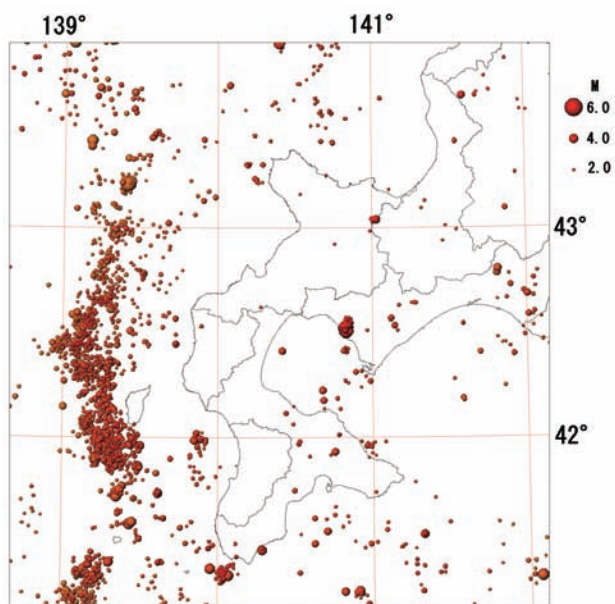


図3-41 南西部地域とその周辺における、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動 (M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km以浅) [出典は巻末の共通出典一覧参照]

太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震

太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した最近の主な被害地震には、1952年の十勝沖地震 (M8.2、詳細は3-2(1)2)節参照)、「1968年十勝沖地震」(M7.9、詳細は4-2(1)3)節参照)、「平成15年(2003年)十勝沖地震」(M8.0、詳細は3-2(2)1)節参照)などがあり、地震の揺れによる被害だけでなく、津波によっても著しい被害が生じました。特に、1968年の地震では、函館市で鉄筋コンクリート造の建物が大きく破損するなどの被害があったほか、室蘭市などでも住家への被害などがありました。また、2003年の地震では、長周期地震動(第2章参照)が原因と考えられる精油所の石油タンクでの火災が2件発生しました。さらに、「昭和57年(1982年)浦河沖地震」(M7.1)のように日高山脈南部で起こる地震によっても被害を受けたことがあります。この地震では、苫小牧市から室蘭市にかけての地域で小被害が生じました。

日本海東縁部で発生した地震

日本海東縁部で発生した最近の被害地震としては、「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」(M7.8、詳細は3-2(1)5)節参照)があり、震源域にごく近

かった奥尻島を中心に渡島半島西部で地震の強い揺れと大津波により、死者・行方不明者230名を出す大惨事となりました。特に、奥尻町青苗地区では、津波と地震後に発生した火災で市街地が壊滅的な被害を受けました。この地震では、地震の揺れによって被害を受けた地域が、渡島半島のほぼ全域に及びました。また、秋田県・青森県西方沖で発生した「昭和58年(1983年)日本海中部地震」(M7.7)により、北海道では渡島半島西岸の地域が大津波に襲われ、死者4名を出すなどの被害が生じました。さらに、歴史の資料から1741年に大津波が渡島半島西岸を襲い、北海道で死者1,467名を出すなどの大被害があったことが知られています。歴史の資料には、渡島大島の噴火が詳細に記述されているにもかかわらず、地震に関する記録がほとんどないことから、噴火による山体の崩壊がこの津波を起こしたと考えられます。1640年の北海道駒ヶ岳噴火でも、山体の一部が崩壊して内浦湾(噴火湾)に流れ込んだために津波が発生し、対岸の有珠などで被害が生じたことがあります。

南西部地域で発生する群発地震

南西部地域では、群発地震がしばしば発生します。最近では、1995年から松前町の沖合で群発地震が発生し、1997年頃まで地震の数の多い状態が続きました(最大M4.6:1997年5月5日)。この他、1953年の熊石沖(最大M5.1)、1978年から1980年まで続いた函館沖(最大M4.4)、1984年の奥尻島(最大M4.5)などの群発地震が知られています。なお、このような群発地震活動と周辺の火山の噴火などとの関係については、まだよく分かっていません。

その他の地域で発生した地震

1933年の三陸地震(M8.1)に伴って、この地域の太平洋沿岸に高さ1m以上の津波が来たように、三陸沖の地震や、1960年の「チリ地震津波」のような外国の地震によっても、津波による被害を受けることがあります。

2) 将来この地域内に影響を与える地震

南西部地域にある主な活断層と被害を及ぼす海溝型地震

南西部地域には、渡島半島北部の寿都湾から内

浦湾(噴火湾)にかけて黒松内低地断層帯が、南側の函館平野付近に南北方向に函館平野西縁断層帯が延びています。

また、この地域に被害を及ぼす可能性のある海溝型地震には、北海道西方沖で発生する地震、北海道南西沖で発生する地震、青森県西方沖で発生する地震、三陸沖北部で発生する地震があります(詳細は3-4節参照)。

日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震の防災対策推進地域

函館市、北斗市、苫小牧市は、日本海溝・千島海溝周辺の海溝型地震によって被害が生じるおそ

れがあり、「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域」に指定されています(詳細は4-3(3)節参照)。

地震動予測

函館付近や渡島半島北部では、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、特に渡島半島の一部地域では高いと推定されています。これは渡島半島北部では、今後30年以内に地震の発生する可能性が高いと考えられている黒松内低地断層帯、函館付近では、三陸沖北部で発生する地震の影響によるものです(図3-42、図3-43)。

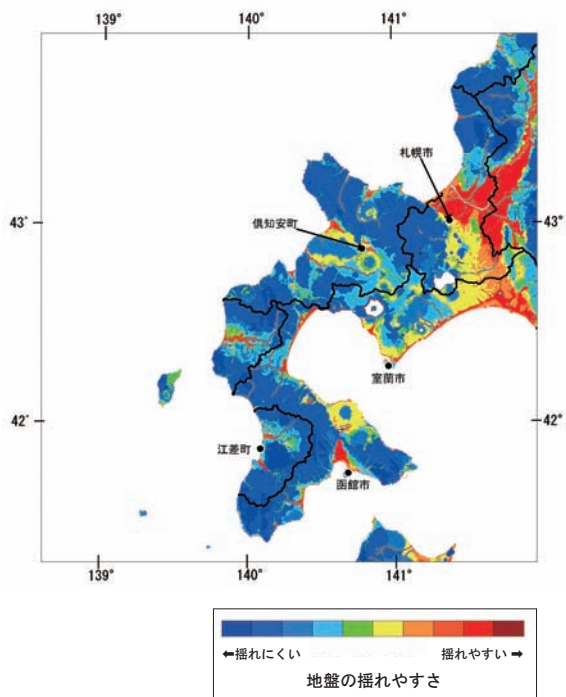
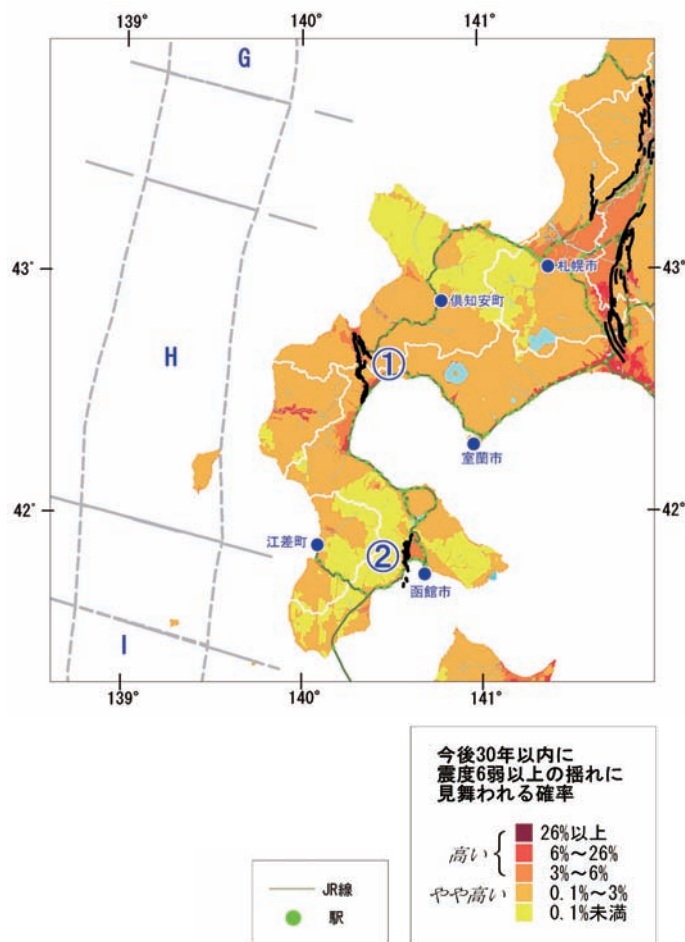


図3-43 地盤の揺れやすさ(南西部地域とその周辺) [出典は巻末の共通出典一覧参照]
揺れに対する地盤の影響度を示しており、暖色ほど揺れやすいことを表しています。

図3-42 確率論的地震動予測地図(南西部地域とその周辺) [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黒松内低地断層帯
- ②函館平野西縁断層帯

- G: 北海道西方沖の地震の発生領域
- H: 北海道南西沖の地震の発生領域
- I: 青森県西方沖の地震の発生領域

3-4 北海道地方に将来被害を及ぼす地震及び地震活動の評価

(1) 北海道地方の活断層で発生する地震の評価

北海道地方の活断層は、石狩平野や十勝平野の縁で、南北に延びるように存在しています。また、知床半島^{しれとこ}周辺にも活断層が見られます。一方、旭川市より北の地域では、比較的なだらかな山地に

沿って活断層が分布しています。北海道地方の活断層のうち、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9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、石狩低地東縁断層帯や黒松内低地断層帯、サロベツ断層帯があります。

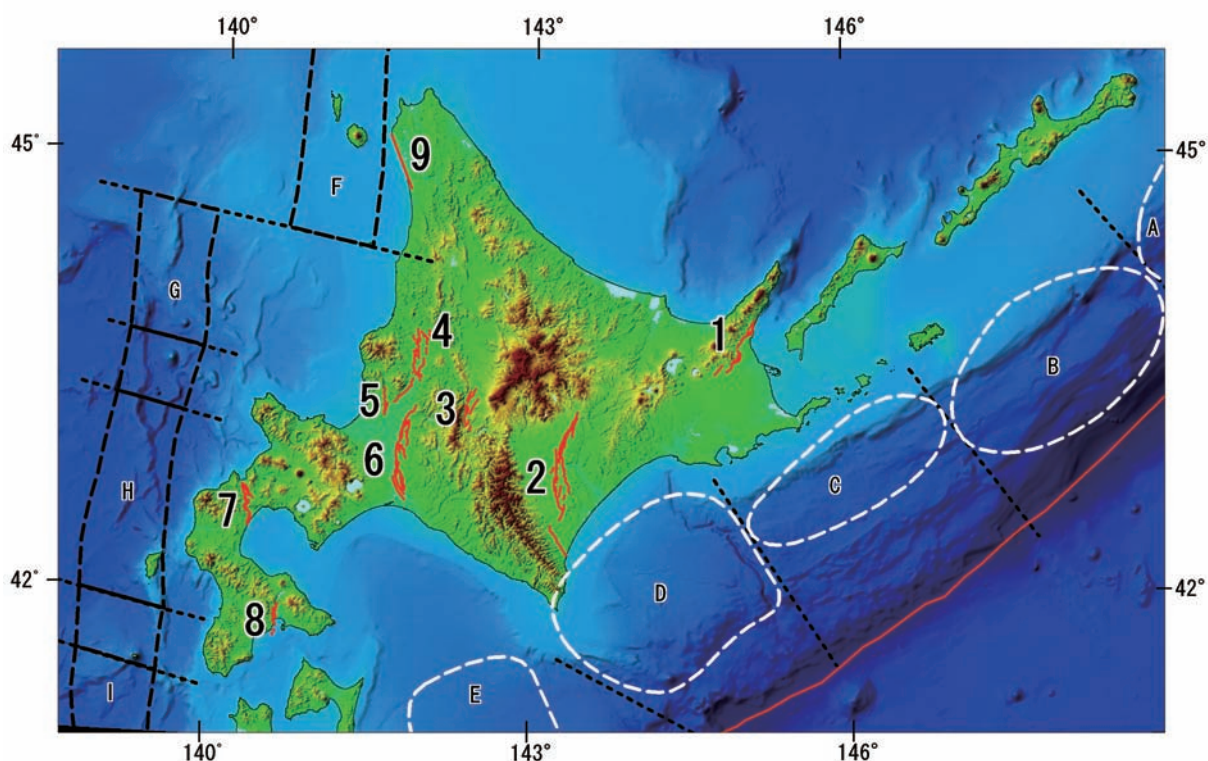
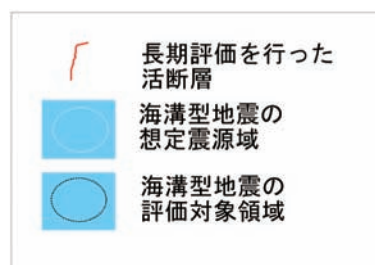


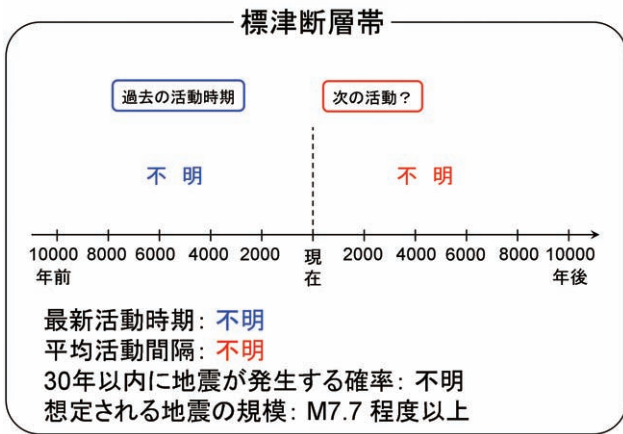
図3-44 長期評価を行った北海道地方の活断層
 1 標津断層帯
 2 十勝平野断層帯
 3 富良野断層帯
 4 増毛山地東縁断層帯・沼田一砂川付近の断層帯
 5 当別断層
 6 石狩低地東縁断層帯
 7 黒松内低地断層帯
 8 函館平野西縁断層帯
 9 サロベツ断層帯



※アルファベットの凡例はp.74参照。

1) 標津断層帯(根室支庁)

標津断層帯は、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。

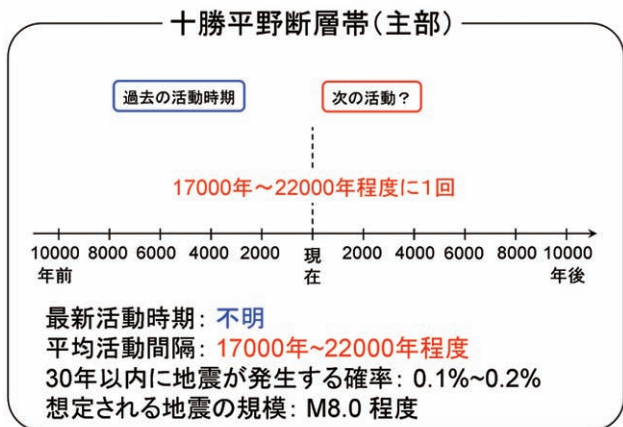


2) 十勝平野断層帯(十勝支庁)

十勝平野断層帯は、十勝平野断層帯主部と、南部の光地園断層から構成されます。

十勝平野断層帯主部

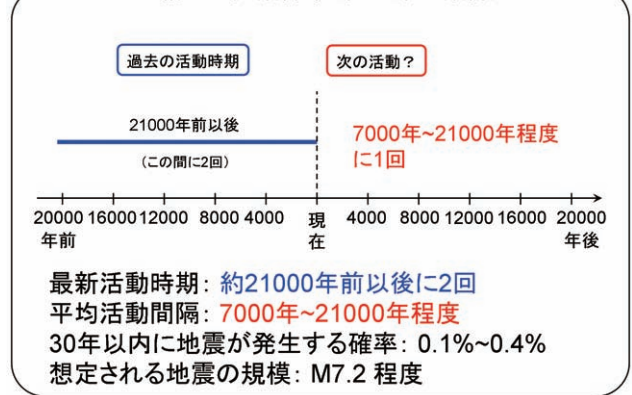
断層帯主部で今後30年以内に地震が発生する確率は0.1%～0.2%で、確率の最大値をとると、我が国の主な活断層の中ではやや高いグループに属しています。



光地園断層

光地園断層で今後30年以内に地震が発生する確率は0.1%～0.4%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。

十勝平野断層帯(光地園断層)

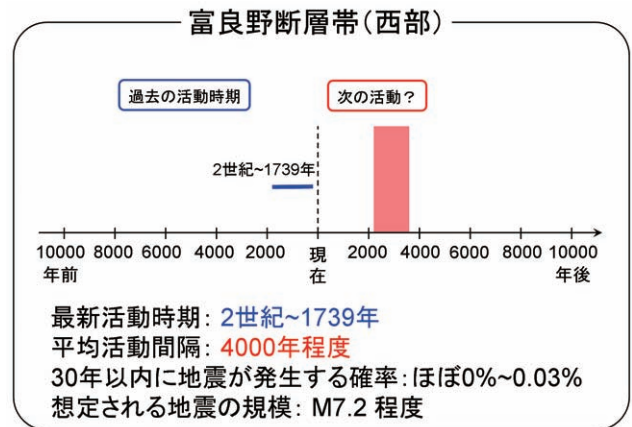


3) 富良野断層帯(上川支庁)

富良野断層帯は、富良野断層帯東部と富良野断層帯西部から構成されます。

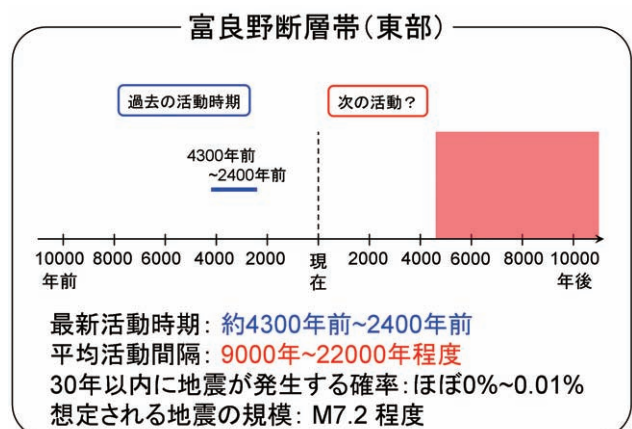
富良野断層帯西部

富良野断層帯西部で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%～0.03%です。



富良野断層帯東部

富良野断層帯東部で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%～0.01%です。



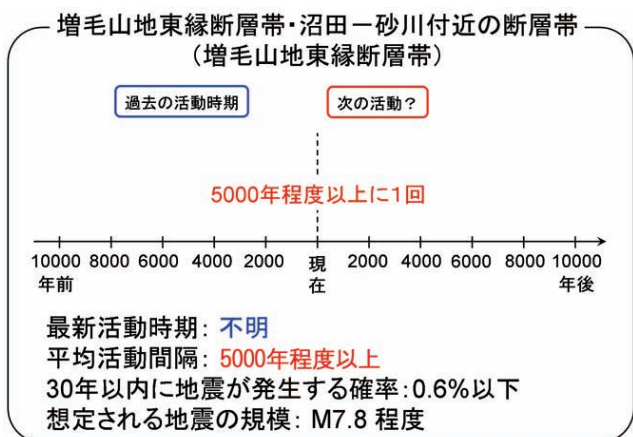
3 北海道地方の地震活動の特徴

4) 増毛山地東縁断層帯・沼田一砂川付近の断層帯 (空知支庁)

増毛山地東縁断層帯・沼田一砂川付近の断層帯は、増毛山地東縁断層帯と沼田一砂川付近の断層帯から構成されます。

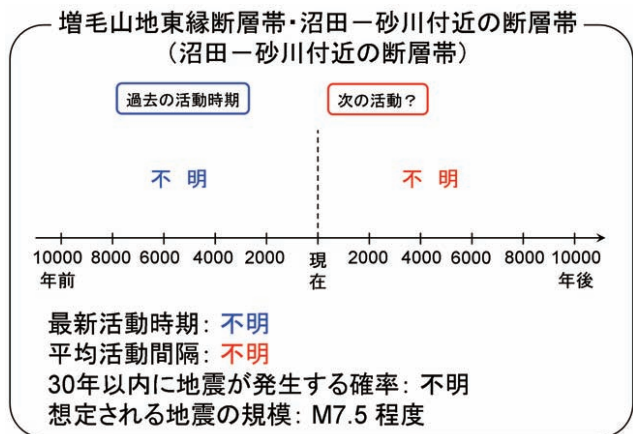
増毛山地東縁断層帯

増毛山地東縁断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率は0.6%以下で、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。



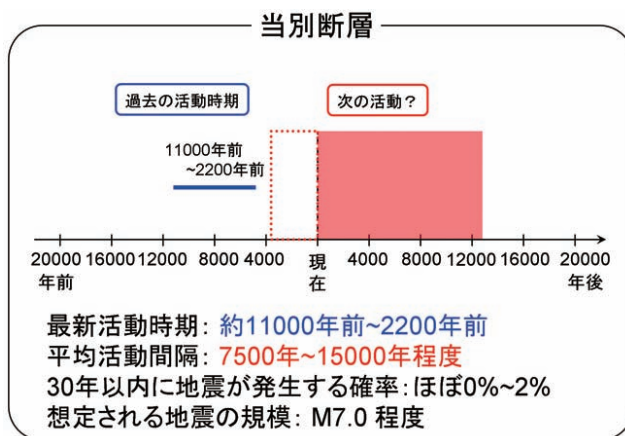
沼田一砂川付近の断層帯

沼田一砂川付近の断層帯は、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。



5) 当別断層 (石狩支庁)

当別断層で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%~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。

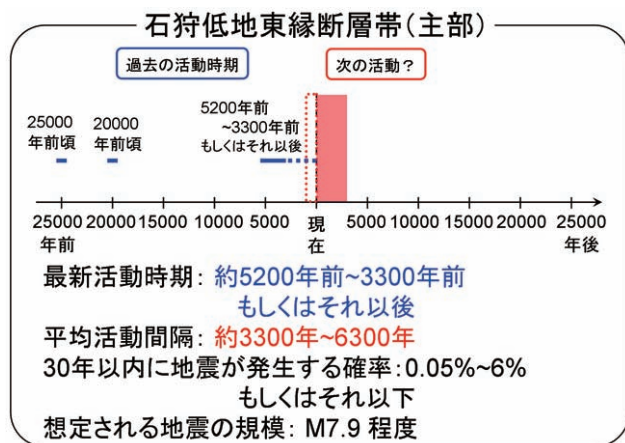


6) 石狩低地東縁断層帯 (空知支庁、石狩支庁、胆振支庁)

石狩低地東縁断層帯は、石狩低地東縁断層帯主部と石狩低地東縁断層帯南部から構成されます。

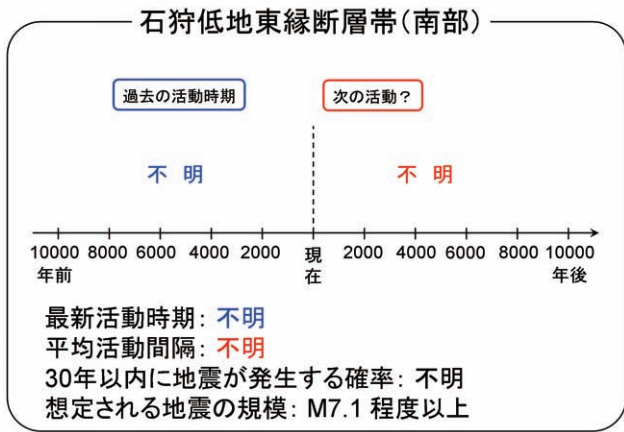
石狩低地東縁断層帯主部

石狩低地東縁断層帯主部で今後30年以内に地震が発生する確率は0.05%~6%もしくはそれ以下で、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。



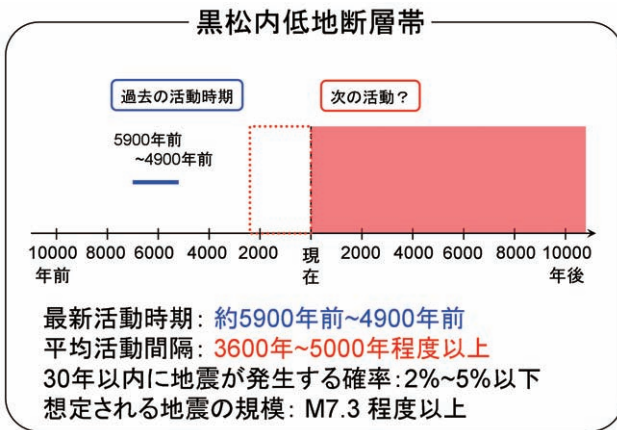
石狩低地東縁断層帯南部

石狩低地東縁断層帯南部は、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。



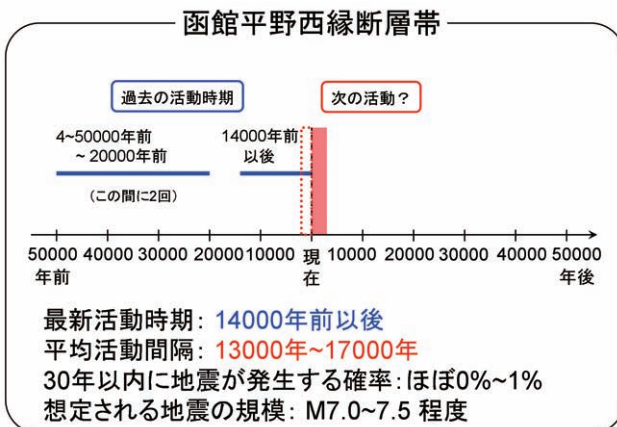
7) 黒松内低地断層帯(後志支庁、渡島支庁)

黒松内低地断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率は2%～5%以下で、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。



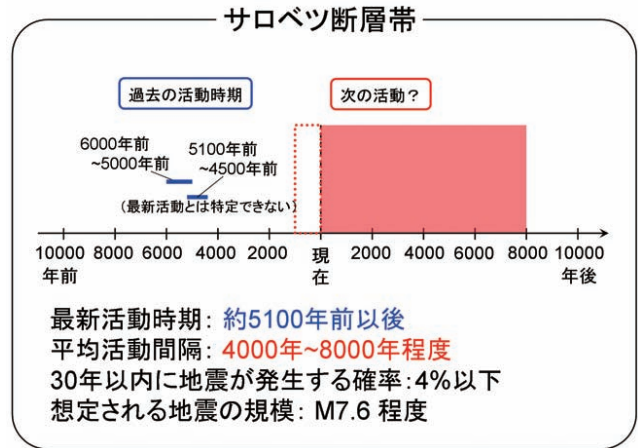
8) 函館平野西縁断層帯(渡島支庁)

函館平野西縁断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%～1%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。



9) サロベツ断層帯(宗谷支庁、留萌支庁)

サロベツ断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率は4%以下で、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。



(2)北海道地方の海域で発生する地震の評価

北海道地方の海域で発生する地震は、千島海溝沿いで発生する地震、三陸沖から房総沖にかけての海域で発生する地震と、日本海東縁部で発生する地震です。中でも千島海溝沿いの領域では、こ

れまでも「1968年十勝沖地震」(M7.9)や「平成6年(1994年)北海道東方沖地震」(M8.2)、「平成15年(2003年)十勝沖地震」(M8.0)など、大きな規模の地震が発生しました。

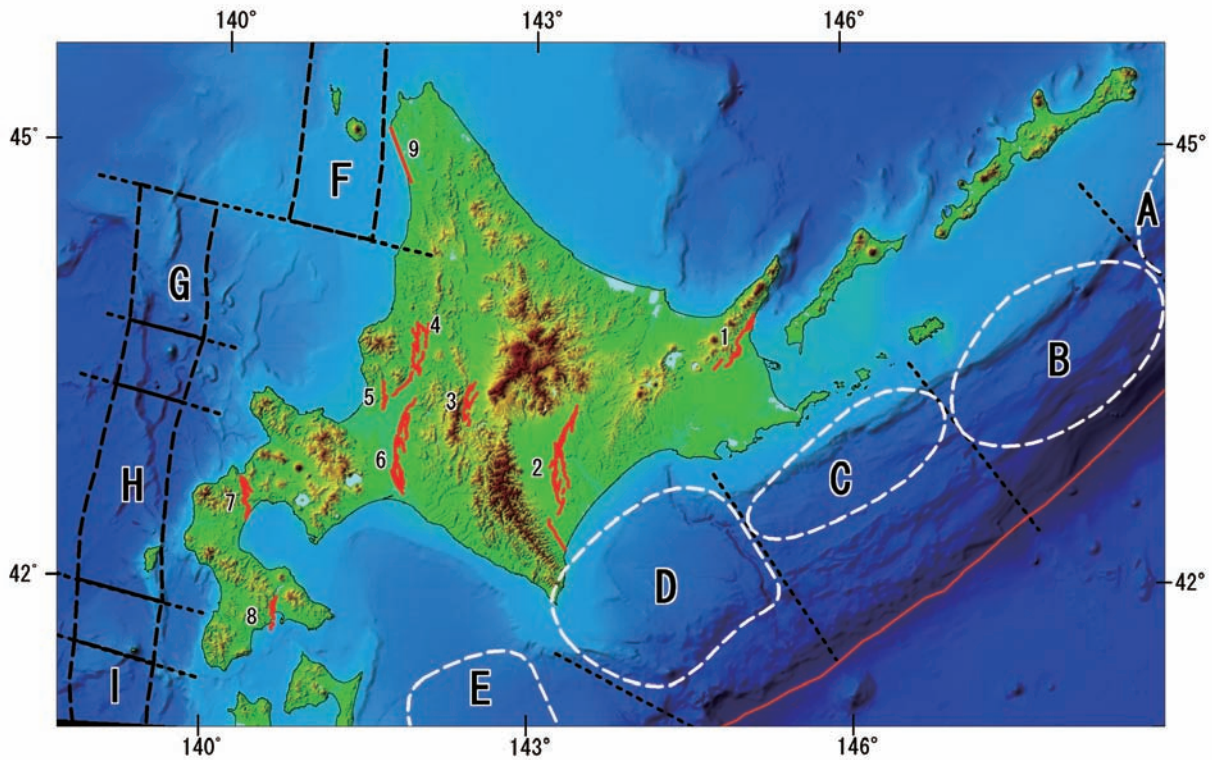
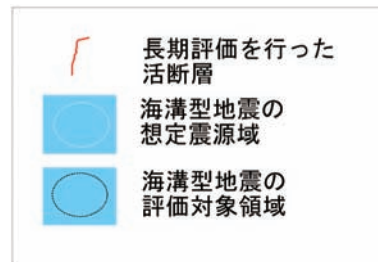


図3-45 長期評価を行った北海道地方の海溝型地震の発生領域

- A 択捉島沖の地震の想定震源域
- B 色丹島沖の地震の想定震源域
- C 根室沖の地震の想定震源域
- D 十勝沖の地震の想定震源域
- E 三陸沖北部の地震の想定震源域
- F 北海道北西沖の地震の発生領域
- G 北海道西方沖の地震の発生領域
- H 北海道南西沖の地震の発生領域
- I 青森県西方沖の地震の発生領域



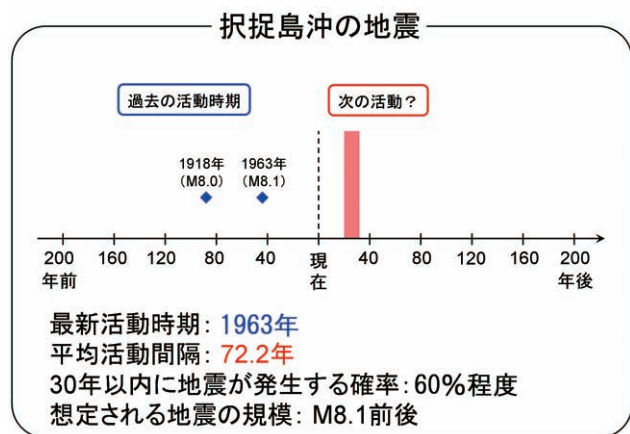
(択捉島沖・色丹島沖で発生するひとまわり小さい規模の地震はA+Bの範囲で、根室沖・十勝沖で発生するひとまわり小さい規模の地震はC+Dの範囲で、沈み込んだプレート内のやや浅い地震とやや深い地震は、A～Dの領域の中で発生すると考えられています)

※数字の凡例はp.70参照。

1) 千島海溝沿いの地震

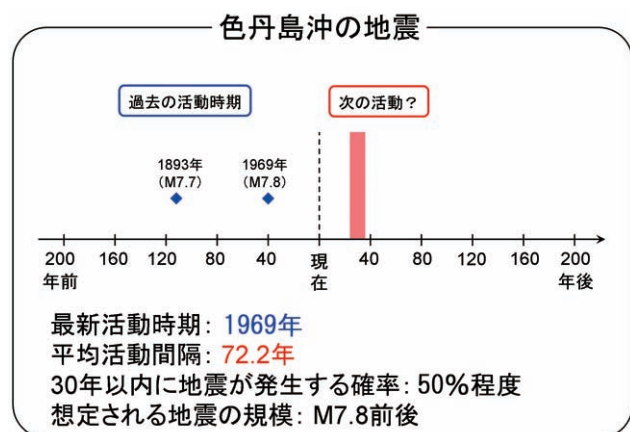
A: 択捉島沖

この領域で発生した規模の大きい地震は、1918年の地震(M8.0)と、1963年の地震(M8.1)の2つが知られています。この規模の地震が今後30年以内に発生する確率は60%程度です。



B: 色丹島沖

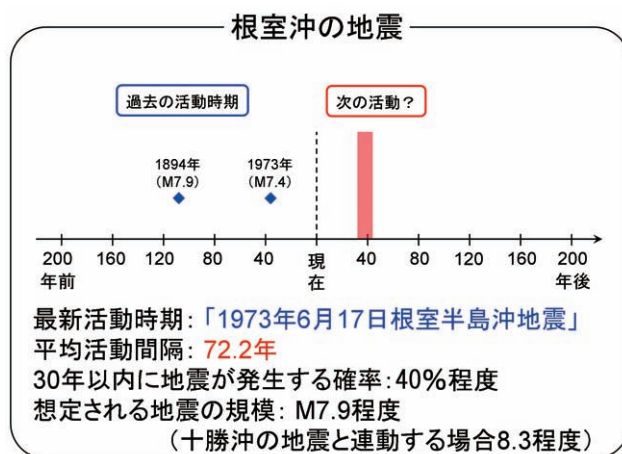
この領域で発生した規模の大きい地震は、1893年の地震(M7.7)と、1969年の地震(M7.8)の2つが知られています。この規模の地震が今後30年以内に発生する確率は50%程度です。



C: 根室沖

この領域で発生した規模の大きい地震は、1894年の地震(M7.9)と、「1973年6月17日根室半島沖地震」(M7.4)の2つが知られています。この規模の地震が今後30年以内に発生する確率は40%程度です。

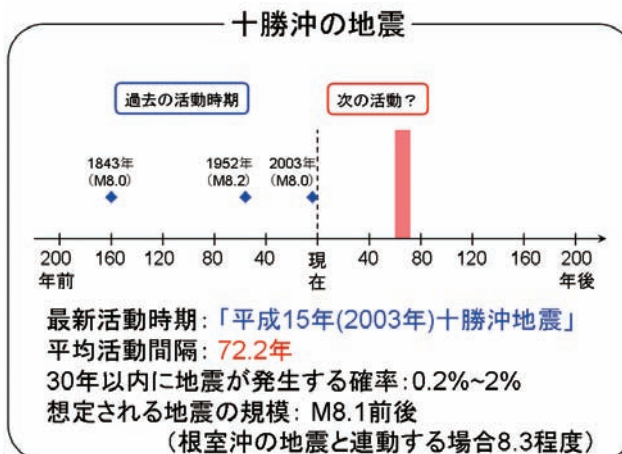
なお、根室沖と十勝沖の海域では、400～500年程度の間隔で、2つの海域の地震が連動して発生していることが知られており、最新の発生時期は17世紀とされています。



D: 十勝沖

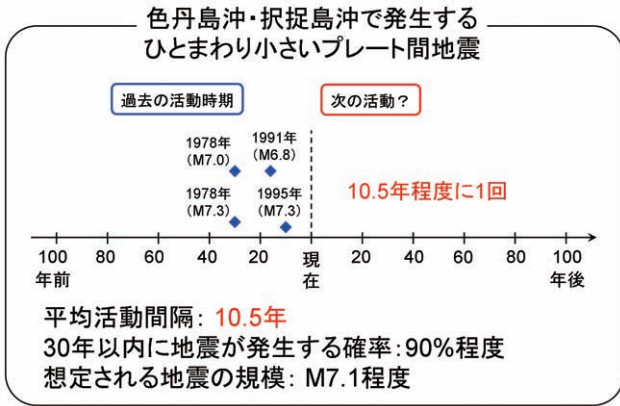
この領域で発生した規模の大きい地震は、1843年の地震(M8.0)、1952年の地震(M8.2)、「平成15年(2003年)十勝沖地震」(M8.0)の3つが知られています。この規模の地震が今後30年以内に発生する確率は0.2～2%です。

なお、根室沖と十勝沖の海域では、400～500年程度の間隔で、2つの海域の地震が連動して発生していることが知られており、最新の発生時期は17世紀とされています。



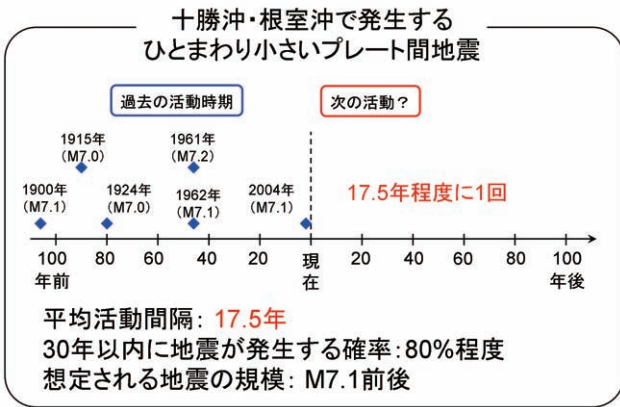
A+B: 色丹島沖・択捉島沖で発生するひとまわり小さいプレート間地震

この領域では、M7.1程度の地震が約40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。



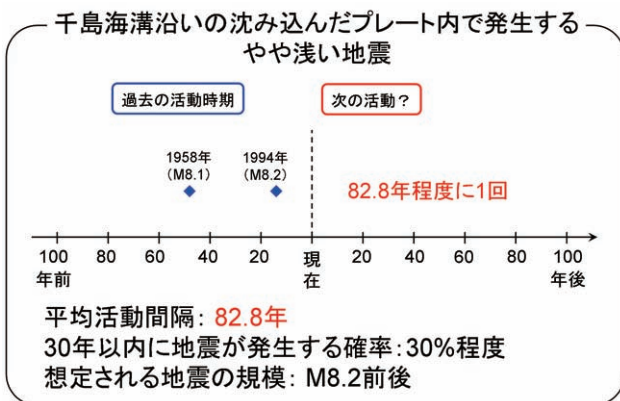
C+D: 十勝沖・根室沖で発生するひとまわり小さいプレート間地震

この領域では、M7.1前後の地震が約110年間に6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80%程度です。



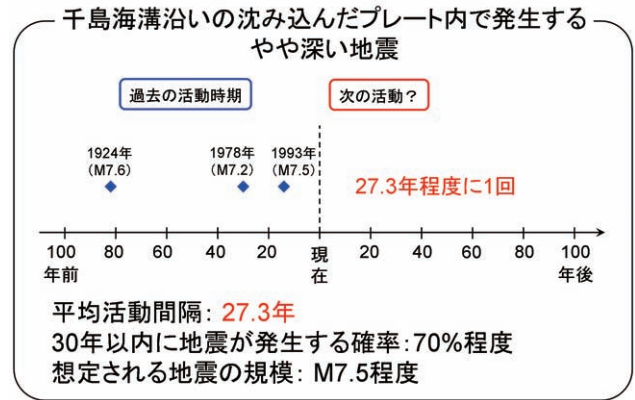
A ~ D: 沈み込んだプレート内の地震(やや浅い地震、やや深い地震)

千島海溝沿いでは、太平洋プレートの内部でも地震が発生しています。やや浅い地震(深さ50km程度、M8程度)は、1958年の地震(M8.1)と「平成6年(1994年)北海道東方沖地震」(M8.2)の2つが知られています。やや浅い地震が今後30年以内に発



生する確率は30%程度です。

一方、やや深い地震(深さ100km程度、M7.5程度)は、1924年の地震(M7.6)、1978年の地震(M7.2)、「平成5年(1993年)釧路沖地震」(M7.5)の3つが知られています。やや深い地震が今後30年以内に発生する確率は70%程度です。



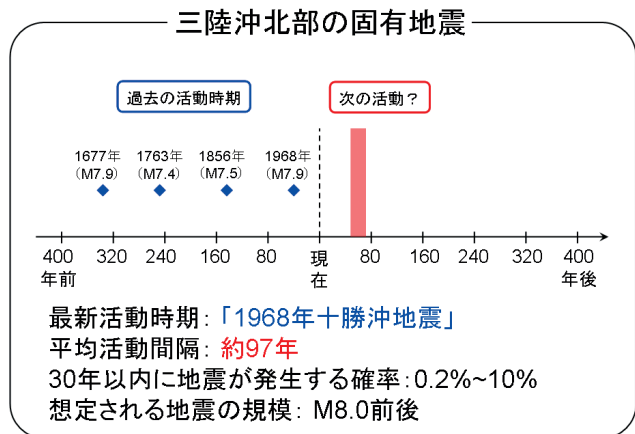
2) 三陸沖から房総沖にかけての地震

E: 三陸沖北部

この領域では、M8.0程度の規模の固有地震(同じ領域で繰り返し発生する最大、もしくはそれに近い規模の地震)のほか、M7.1~7.6程度の規模の地震が発生することが知られています。

三陸沖北部の固有地震

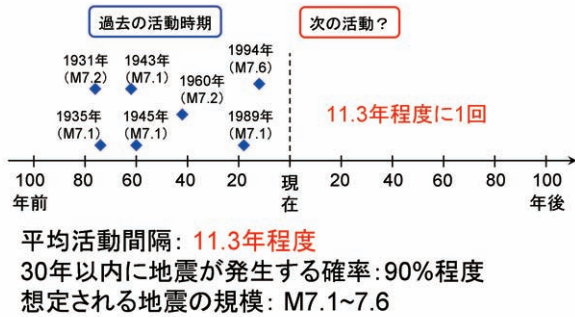
この領域のプレート間地震は、1677年の地震(M7.3)、1763年の地震(M7.4)、1856年の地震(M7.5)、「1968年十勝沖地震」(M7.9)が固有地震と評価されています。この領域における固有地震が今後30年以内に発生する確率は0.2%~10%です。



三陸沖北部の固有地震以外のプレート間地震

上述の固有地震以外に、M7.1～7.6の地震が、最近約80年間に、「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震(M7.6)を含めて7回発生しています。このような固有地震以外の地震が今後30年以内に発生する確率は90%程度です。

三陸沖北部の固有地震以外のプレート間地震

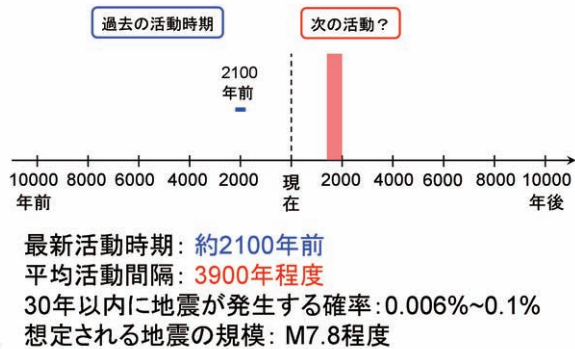


3) 日本海東縁部の地震

F: 北海道北西沖の地震

この海域で今後30年以内にM7.8程度の規模の地震が発生する確率は0.006%～0.1%です。

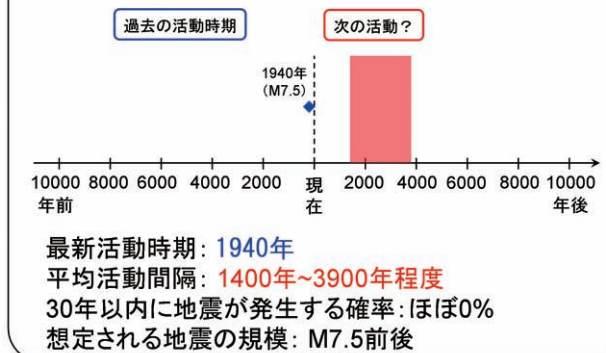
北海道北西沖で発生する地震



G: 北海道西方沖の地震

この海域では、1940年にM7.5の地震が発生したことが知られています。この規模の地震が今後30年以内に発生する確率はほぼ0%です。

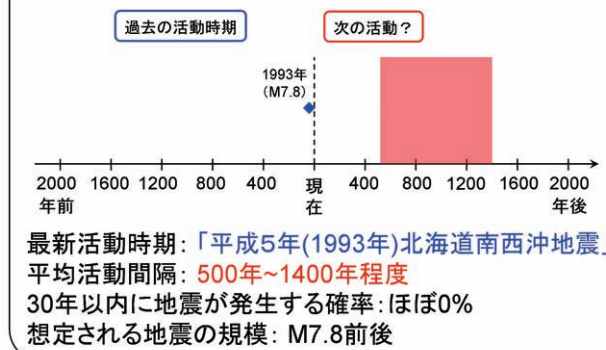
北海道西方沖で発生する地震



H: 北海道南西沖の地震

この海域では、「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」(M7.8)が発生しています。この規模の地震が今後30年以内に発生する確率はほぼ0%です。

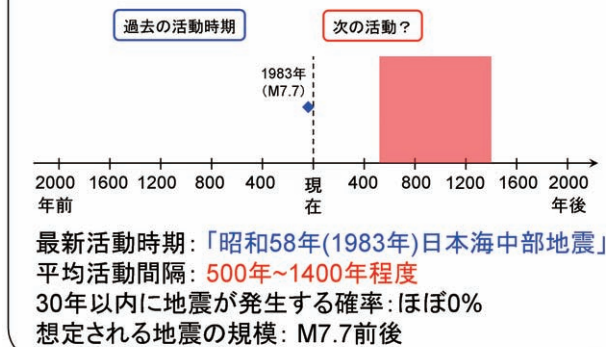
北海道南西沖で発生する地震



I: 青森県西方沖の地震

この海域では、「昭和58年(1983年)日本海中部地震」(M7.7)が発生しています。この規模の地震が今後30年以内に発生する確率はほぼ0%です。

青森県西方沖で発生する地震



コラム

北海道地方の強震動評価

～石狩低地東縁断層帯の地震を想定した強震動評価～

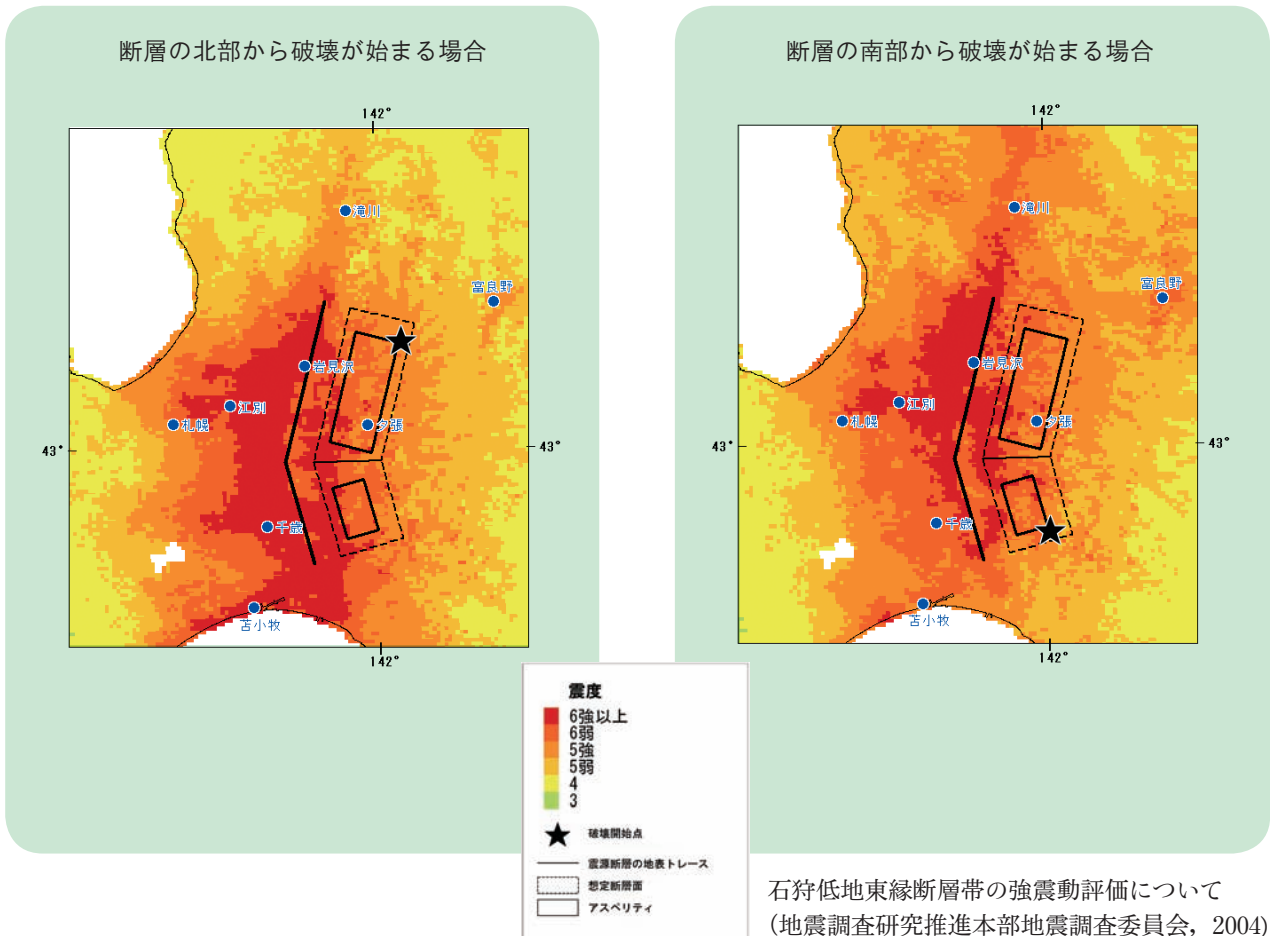
石狩低地東縁断層帯の主部は、長期評価では今後30年以内に地震が発生する確率が、我が国の主な活断層の中では高いグループに属すると評価されています。そこで、本断層帯の主部で地震が発生した場合の予測震度分布を取り上げます。ここでは、地震時に断層が大きくずれ動く領域であるアスペリティと呼ばれる領域(点線の断層で示された中の矩形の領域)が、本断層帯の北部と南部にあり、その北端と南端から破壊が始まる(星印で破壊の開始点を示す)2つのケースを想定したものを示します。

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、北側に破壊の開始点があるもの、右下図は南側にあるもので、それぞれのケースの地面の強い揺れの広がりを示しています。地面の強い揺

れは、断層からの距離と、その地点の地盤の揺れやすさ等に影響されます。

北側から破壊が始まる場合、断層周辺だけでなく、破壊の進行方向である断層の南側の苫小牧付近でも震度6強以上になる地域が見られます。一方、南部から破壊が始まる場合、北部のアスペリティの西側で震度6強以上の地域が見られる他、滝川市北部まで震度6弱の地域が見られます。また、いずれの場合も、札幌市北東部で震度6強以上の地域が見られます。

なお、現状では、地盤の揺れやすさや、断層が大きくずれ動くところが詳細に把握できているわけではないので、強い揺れの分布は実際に発生するものとは、異なることがありますので、おおよその目安としてこれらの震度分布を見ておく必要があります。



コラム

ムネケンナイ クネ エネマカ エネマカ

～津波よけのまじない～

「私(ク)はムネケンナイ(想像上の精力の強い虫の名前)である(ネ)。(津波よ)私を嫌って(エ)、避けよ(ネマカ)」というアイヌ語の津波よけのおまじないが残っています。このおまじないには、津波という言葉はありませんが、津波はオレブンペ、地震はシリシモイエ(シリ=大地、モイエ=ゆれる)といえます。アイヌ語に、このような地震に関する言葉があるということは、北海道は、古い古文書はありませんが、昔から多くの津波と地震を経験していることが伺えます。

また、地震の原因として、以下のようなアイヌの口碑伝承が伝わっているということです。「国造神が天から世界を作るのに降りてきて、さてきて、ど

こに陸を作るべ。と、国造り神が泥海のなかの堅いところだと思って島を作ったところは、あめますの背中の上だった。あめますがうっかり眠っているうちに、どっしりと陸を背負わされてしまった。あめますはすっかり怒ってしまって、大暴れをするので、地震が起こった。国造り神も困ってしまい、二柱の神様にあめますの左と右を押さえさせた。一方の神様が、食事している間、その隙を見てあめますが暴れるので、地震がなかなかなくなる。」このような、地震に関するアイヌの口碑伝承が伝えられている地点を図に示します。現在の地震活動の活発な地域と対応しているようです。



(新里・重野・高清水(2006)より)