

4. 東北

(1)青森県	102
(2)岩手県	106
(3)宮城県	110
(4)秋田県	115
(5)山形県	119
(6)福島県	123

4 東北地方の地震活動の特徴

東北地方に被害をもたらした地震

東北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。中でも、三陸沖で発生し、津波によって20,000名以上の死者を出した1896年の明治三陸地震(M8.2)がよく知られています。この他にも、1933年の三陸地震(M8.1)、「1978年宮城県沖地震」(M7.4)、「昭和58年(1983年)日本海中部地震」(M7.7)などが海域で、1894年の庄内地震(M7.0)、1896年の陸羽地震(M7.2)などが陸域で発生し、地震の揺れや津波などにより被害を及ぼしました。東北地方は、近畿地方などに比べて古い歴史の資料が不十分ですが、古くは830年の出羽の地震(M7.0～7.5)をはじめ、数多くの被害地震が陸域や海域で発生してきたことが知られています。また、東北地方では、「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」(M7.8)のように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。図4-1は、これまでに知られている東北地方の主な被害地震を示しています。

東北地方で発生する地震の特徴

東北地方の地震活動は、大きく3つに分けられます。太平洋側沖合の太平洋プレートの沈み込みに伴って発生する地震、日本海東縁部で発生する地震、陸域の浅い場所(深さ約20km以浅)で発生する地震です。この中で、発生する地震の数が多く、規模も大きいのが太平洋側沖合で発生する地震です。

東北地方には、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東北地方の下に沈み込んでおり、これに伴う地震活動は、東北地方の日本海側では深さ約150～200km、さらにロシアの沿海州南端付近の地下深く(深さ600km程度)まで見られます(図2-2)。また、日本海東縁部は東西方向

に圧縮されているため、南北方向に連なる断層や褶曲帯から成っています。この圧縮力によるひずみは、地震や褶曲活動によってこの領域全体で解消されると考えられています。

東北地方の地形と活断層

東北地方の地形を見ると、特に奥羽山脈や出羽山地周辺では、南北方向に延びる山脈や低地が交互に並んでいます。東北地方の主な活断層は、これらの山脈と低地の境目に沿って分布し、多くのものは南北方向に延びています。そのほとんどは逆断層で、この地域が東西方向に圧縮されていることを示しています。陸域の大規模な被害地震は既に知られている活断層で発生したことが多いのですが、活断層が知られていない地域で地震が発生した例もあります。また、ところどころで群発地震が発生することが知られています。図4-2は、東北地方の地形と活断層の分布を示したものです。

東北地方の地殻変動

図4-3は、GPSによって観測された東北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。図2-12を見ると、東北地方では地面が東西方向に縮んでいることがわかります。これは、太平洋側沖合で太平洋プレートが西方向へ沈み込むことによる影響と考えられます。

図4-3Cで、仙台湾に見られる南東方向の大きな動きは、2003年7月の宮城県北部の地震(M6.4)に伴う動きの影響を表しています。また、福島県西部では、「平成16年(2004年)新潟県中越地震」(M6.8)に伴い、飛鳥観測点に対して西向きに大きく動いています。

近年発生した被害地震

東北地方とその周辺の近年の地震活動について見ると、太平洋側沖合では、「1978年宮城県沖地震」

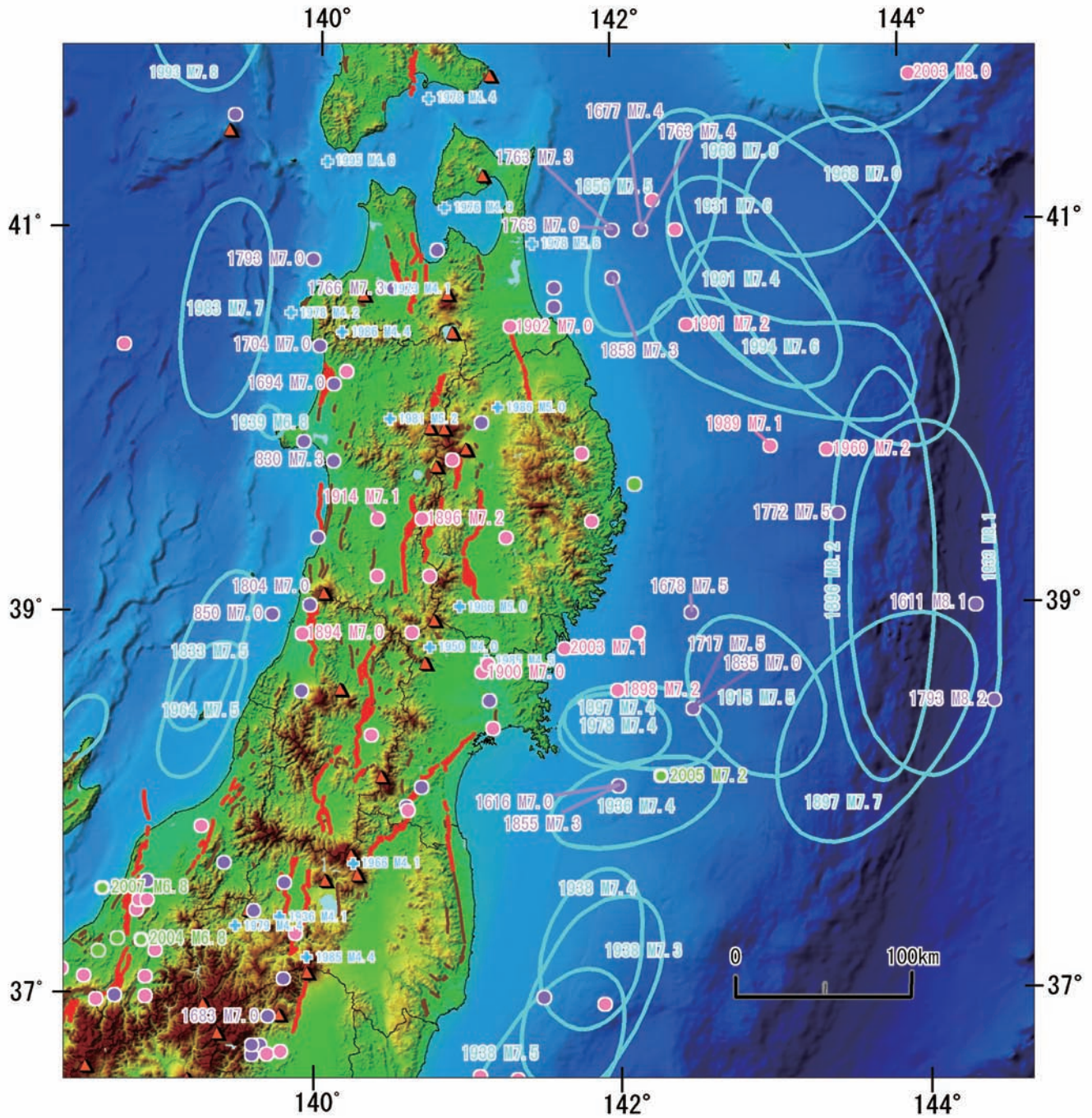
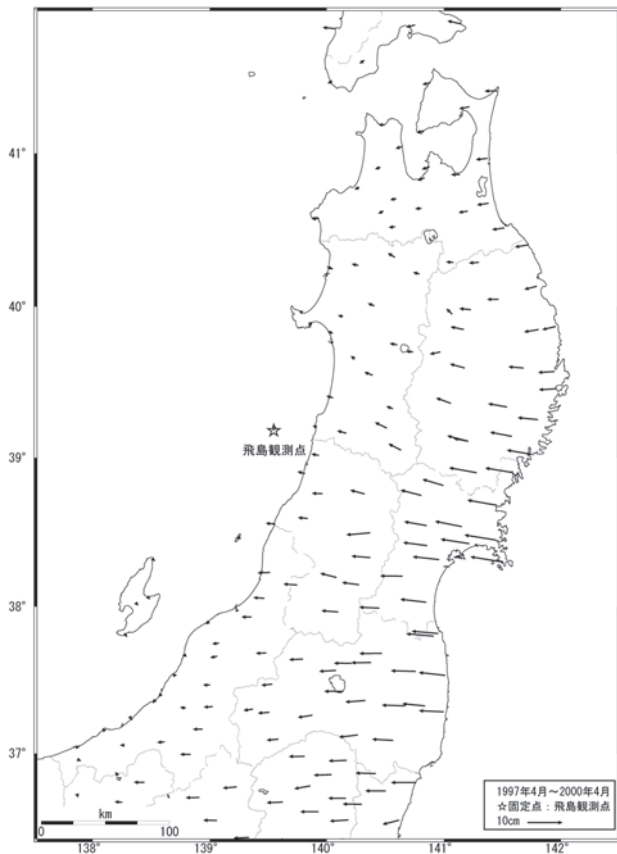
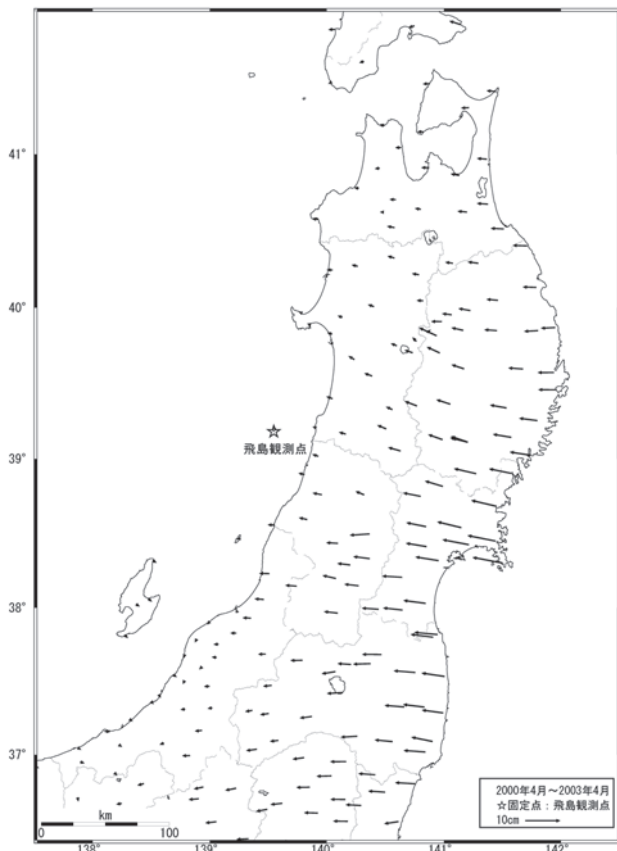


図4-1 東北地方とその周辺で発生した主な被害地震(～2007年)
 [出典は巻末の共通出典一覧参照]
 ※「長期評価」については第2章を参照。





A: 1997年4月～2000年4月



B: 2000年4月～2003年4月

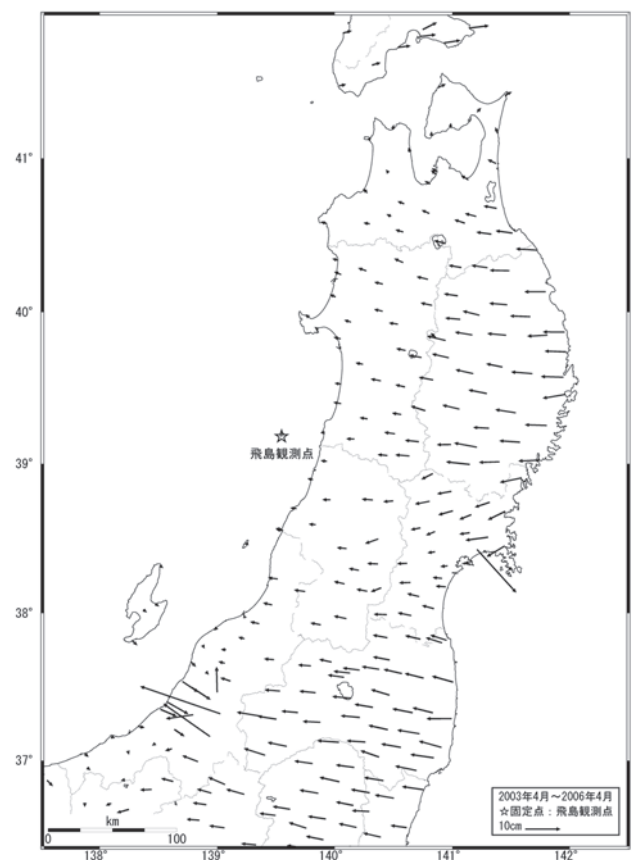
(M7.4)以降、しばらくの間被害地震はありませんでしたが、「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」(M7.6)が発生し、青森県を中心に被害が生じました。また、最近では宮城県沖で2003年と2005年に、それぞれM7.1、M7.2の地震が発生しました。陸域では、1996年に宮城・秋田県境付近の地震活動(最大M6.1)、2003年に宮城県北部の地震(M6.4)が発生しています。日本海東縁部では、「昭和58年(1983年)日本海中部地震」(M7.7)、「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」(M7.8)が発生し、日本海沿岸を中心に大きな被害が生じました。

4-1 東北地方とその周辺で発生する地震のタイプ

(1)太平洋側沖合の太平洋プレートの沈み込みに伴って発生する地震

太平洋プレートは、太平洋側沖合にある日本海溝から、東北地方が乗っている陸側のプレートの下に沈み込んでいます(図2-2)。

太平洋側沖合のプレートの沈み込みに伴って発



C: 2003年4月～2006年4月

図4-3 東北地方の水平方向の動き

[国土地理院データから作成]

生ずる地震は、沈み込む太平洋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、沈み込む太平洋プレートの内部で発生する地震に分けられます。これまで知られている被害地震の多くはプレート間地震です。

1) 太平洋プレートの沈み込みによるプレート間地震 主な被害地震と特徴

被害地震としては、1896年の明治三陸地震(M8.2)をはじめ、「1968年十勝沖地震」(M7.9)、「1978年宮城県沖地震」(M7.4)、「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」(M7.6)など、数多くの地震が知られています。また、最近では2005年に宮城県沖の地震(M7.2)が発生しました。これらの多くは海底下の比較的浅いところで発生し、その断層運動により海底での地殻変動(隆起や沈降)が生じるため、ほとんどの場合、津波を伴います。津波の高さは水深が浅くなるに従って高くなるため、一般に沿岸部では波が高くなります。また、津波の高さは湾の形状などによっても変化します。このタイプの地震が比較的陸に近いところで発生した場合は、太平洋プレートが陸地に向かって傾き下がっているため、震源の深さが少し深くなります。そのため、津波の高さはあまり大きくならないことが多いのですが、震源域が陸地に近いために、「1978年宮城県沖地震」のように地震の揺れにより陸上で大きな被害が発生することがあります。

地震の発生場所による地震の特徴の違い

東北地方の太平洋側沖合は、日本付近で最も地震活動が活発な海域のひとつですが、場所によって地震の起こり方に特徴があります。例えば、三陸沖北部から宮城県沖にかけては、1896年の明治三陸地震(M8.2)や「1968年十勝沖地震」(M7.9)のようにM8程度の巨大地震が発生することがあります。しかし、福島県沖では、1938年の福島県東方沖地震(M7.5)のときのようにM7程度の地震が続いていくつか発生したことはありますが、M8程度の地震の発生は知られていません。また、「1978年宮城県沖地震」(M7.4)が発生した海域の付近では、歴史的な記録が判明している限りでは、1793年以降、平均すると約37年間隔ではほぼ同規模の地震が繰り返し発生してきました。さらに、1793年の宮城県

沖での地震のように、この海域だけでなくさらに沖合の日本海溝寄りの領域も同時に連動して破壊し、M8規模の地震が発生したこともあります。

また、三陸沖北部の海域で発生する最大規模の地震よりも一回り小さい規模の地震(M7.1～7.6)が1923年から現在までの80年程の間に7回発生しています。

津波地震

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。津波により大災害が生じた1896年の明治三陸地震(M8.2)がその例です。この地震による揺れは最大でも震度4でしたが、複数の場所で津波の高さが10mを超えました。このように、体に感じられた揺れの程度だけから津波の有無や大きさを判断することが難しい地震もあります。

2) 沈み込む太平洋プレート内の地震

被害地震としては、1933年の三陸地震(M8.1)が知られています。この地震は、太平洋プレートが陸側のプレートの下に沈み込む、日本海溝付近の浅いところで発生した正断層型の地震で、津波によって約3,000名もの死者・行方不明者を出しました。沈み込むプレート内で発生する地震には、このような正断層型の浅い地震以外にも、被害をもたらす地震があります。2003年の宮城県沖の地震(M7.1、深さ約70km)はやや深いところで発生した逆断層型の地震と考えられます。このように、沈み込むプレート内で発生する地震には、震源の深さや断層運動の形態も様々なものがあります。

(2) 日本海東縁部で発生する地震

主な被害地震と特徴

日本海の北海道沖から新潟県沖にかけての海域は日本海東縁部と呼ばれています。被害地震としては、秋田・青森沖で発生した「昭和58年(1983年)日本海中部地震」(M7.7)がよく知られています。この地震では、津波、地震の揺れ、地盤の液状化現象などによって、大きな被害が生じました。日本海東縁部で発生する地震も太平洋側沖合で発生する地震と同じように、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が発生します。しかも、震源域が陸地に近いため、地震発生後、短時間(場合によっては数分)で津波が来襲します。

地震の発生のしかた

日本海東縁部では、歴史の資料や津波の研究などから、いくつかの大規模な地震を発生する領域が南北方向に連なるように並んでいることが知られています。また、1940年の積丹半島沖地震(M7.5)や1964年の「新潟地震」(M7.5)は東西方向から圧縮する力を受けて発生した逆断層型地震であること、北海道地方から中部地方にかけての広い範囲で東西方向に圧縮されるような力を受けていることなどから、1980年代はじめに、日本海東縁部は収束型のプレート境界であるという説が出されました。その後、「昭和58年(1983年)日本海中部地震」(M7.7)、「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」(M7.8)の2つの大きな地震が発生し、さらに日本海東縁部に関する研究が進められてきました。

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います。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、2-4(1)3節参照)で圧縮力によるひずみを解消すると考えられています。この海域は、太平洋側沖合に比べて地震の活動度は低いと考えられますが、この数十年間に限れば、北海道から新潟県の沖合にかけて、大きい地震がひずみ集中帯の中でほぼ南北方向に列をなして次々と発生しています。一方、1833年の庄内沖の地震(M7.7)と「昭和58年(1983年)日本海中部地震」(M7.7)の震源域の間に挟まれた秋田県沖の海域では、地震観測及び歴史記録からはM7.5以上の大地震の発生が確認されていないため、地震の空白域との考え方もあります。

(3)陸域の浅い場所で発生する地震(深さ約20km以浅)

東北地方の地形

東北地方の地形と活断層の分布には密接な関係があります。東北地方の地形を見ると、南北方向に延びた、いくつかの地域に分けることができま

す。太平洋側には、比較的なだらかな北上高地や阿武隈高地が南北に広がっています。これらの高地の西側には、北上川や阿武隈川が流れる低地をはさんで、急峻な奥羽山脈が東北地方の中央部を南北方向に貫いています。奥羽山脈には、岩手山、栗駒山、蔵王山など、数多くの活火山が分布しています。さらに西側の日本海側の地域には、横手盆地、山形盆地などの盆地をはさんで、出羽山地などの山地が南北に連なっています。日本海沿岸には、秋田平野、庄内平野などの平野がほぼ南北方向に延びています(図4-2)。

東北地方の主な活断層

東北地方の主な活断層は、これらの山地と盆地・平野・低地との境目や日本海沿岸に沿って、ほぼ南北方向に延びるように分布しています。そのほとんどは活動度が高いと考えられている逆断層で、山側が高くなるような向きに動く活動をしてきました。これは、これらの活断層に東西方向に圧縮されるような力がかかっていることを示しています。北上高地や阿武隈高地は、古い岩石などが広く分布し、比較的安定した地質となっています。この地域は、地殻変動も比較的小さく、活断層もそれほど多くありません。

主な被害地震

被害地震としては、明治以降では、1894年の庄内地震(M7.0)、1896年の陸羽地震(M7.2)、1900年の宮城県北部の地震(M7.0)、1914年の秋田仙北地震(M7.1:強首地震と呼ぶこともある)などが知られています。最近では、2003年の宮城県北部の地震(M6.4)により被害が生じました。これらの地震のうち、1896年の陸羽地震では秋田県の横手盆地東縁断層帯の北部とその東に位置する岩手県の真昼山地東縁断層帯の北部が活動しました。また、1894年の庄内地震は庄内平野東縁断層帯の一部が活動したと考えられています。また、2003年の宮城県北部の地震では、地表に対応するような断層は確認されていませんが、石巻湾断層が震源断層であるという可能性が指摘されています。しかし、1900年の宮城県北部の地震や1914年の秋田仙北地震に対応する活断層は見つかっていません。このように活断層が知られていない場合でも、大きな

規模の地震が発生した例があります。もう少し古い時代の被害地震としては、1694年の能代付近の地震(M7.0)、1804年の象潟地震(M7.0)などの秋田県の沿岸部で発生した地震や、1611年の会津の地震(M6.9)、1766年の津軽の地震(M7 1/4)などの内陸部で発生した地震が知られています。また、上述の地震より規模の小さい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1,000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。

群発地震

東北地方のところどころで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、活火山の周辺地域です。群発地震の規模は、ほとんどの場合M4程度以下ですが、まれにM5を超え、局所的に被害が生じることがあります。群発地震活動の期間を見ると、多くは1～3ヶ月の比較的短い期間で収まりますが、1年を超えた例も知られています。

4-2 東北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、太平洋側沖合のプレートの沈み込みに伴って発生する地震の例として、津波によって大きな被害が生じた1896年の明治三陸地震と1933年の三陸地震、北海道に近い青森県東方沖で発生して大きな被害を及ぼした「1968年十勝沖地震」、都市型の災害を引き起こした「1978年宮城県沖地震」、「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」を取り上げます。また、陸域の浅い地震の例として1896年の陸羽地震、日本海東縁部で発生した地震の例として「昭和58年(1983年)日本海中部地震」を取り上げます。

1)陸羽地震(1896年8月31日、M7.2)

陸羽地震は、秋田県と岩手県の県境付近に南北方向に延びる秋田県側の横手盆地東縁断層帯と岩手県側の真昼山地東縁断層帯で発生しました。秋田県・岩手県を中心に強い地震の揺れが生じ、被害状況などから、震源域付近では震度5から6相

当、一部では震度7相当の揺れとなったと推定されます(図4-4)。この地震によって、秋田県を中心に死者209名などの被害が生じました(図4-5、図4-6)。

この地震に伴って、秋田県の横手盆地東縁断層帯の北部(白岩断層、太田断層、千屋断層)や岩手県の真昼山地東縁断層帯の北部で地表にずれが生じました。例えば、横手盆地東縁断層帯の一部である千屋断層では断層の東側が西側に対して最大約3.5m隆起しました。また、真昼山地東縁断層帯で生じたずれは川舟断層と呼ばれ、断層の西側が東側に対して最大約2m隆起しました。

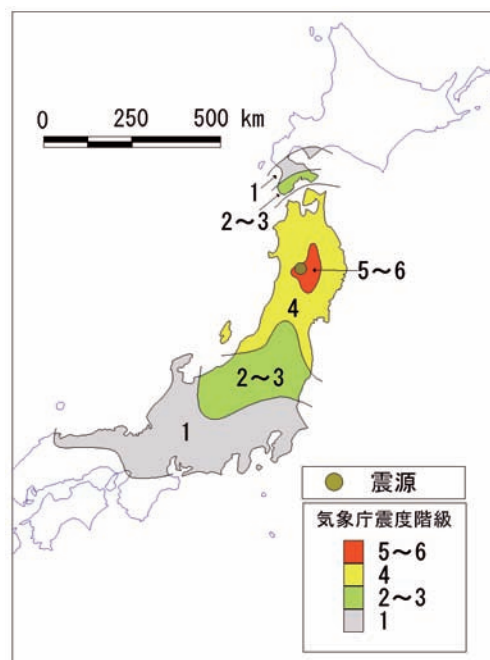


図4-4 陸羽地震の震度分布図

[中央気象台(1896)による]



図4-5 陸羽地震による神社の崩壊(高梨村(旧名、現在の大仙市)) [秋田震災救済会(1897)による]

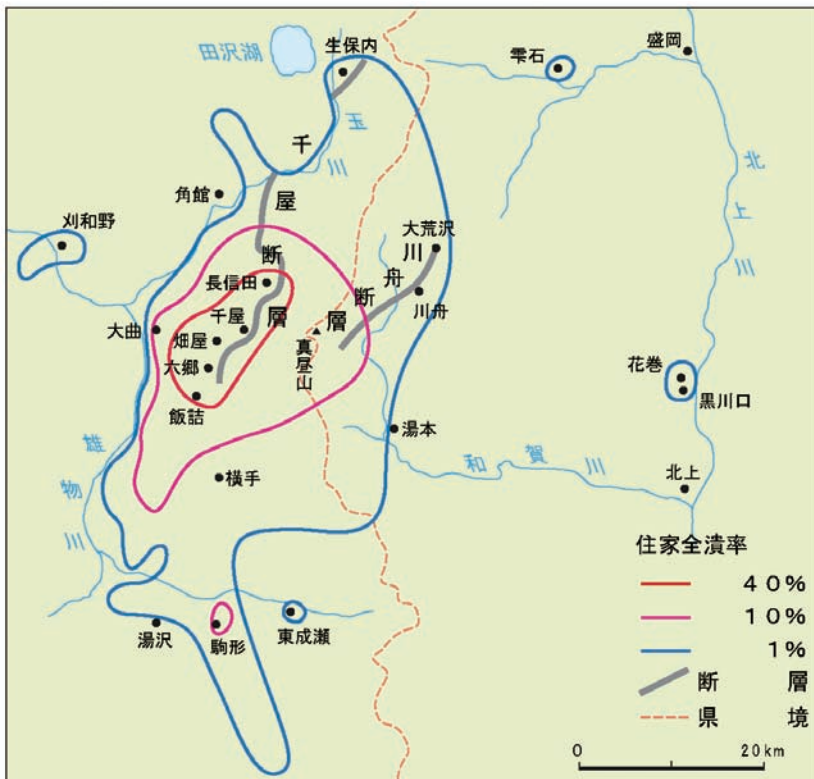


図4-6 陸羽地震による住家全壊率
[宇佐美(2003)から作成]

活断層調査などによると、陸羽地震は逆断層型の地震であったことが明らかとなり、千屋断層では陸羽地震の約3,400年前に大地震が発生したと推定されています。なお、横手盆地東縁断層帯は、陸羽地震で北部の約26km程度の長さの区間が活動しましたが、南部は活動していないと考えられています。

また、本震発生の8日前の8月23日から最大M6.4の地震を含む活発な前震活動が見られ、一部で被害が生じました。図4-7に、この地震の余震活動の状況を示します。

2) 明治三陸地震(1896年6月15日、M8.2)及び三陸地震(1933年3月3日、M8.1)

明治三陸地震と三陸地震は、ともに津波による被害が非常に大きかった地震です。ここでは、それぞれを明治の地震、昭和の地震と呼んで区別して説明します。

明治の地震と昭和の地震は、ともに太平洋プレートが陸側のプレートの下に沈み込む日本海溝付近で発生しました。これまでの研究の結果、明治の地震は逆断層型のプレート間地震、昭和の地震は太平洋プレート内で発生した正断層型の地震であると考えられています。どちらの地震も、地震を感じてから約30分～40分後に大きな津波が来襲し、太平洋沿岸部を中心として、明治の地震では約22,000名、昭和の地震では2,995名の死者が報告されるなど、家屋・船舶などを含めて非常に大きな被害が生じました(図4-8、図4-9)。

津波の高さは、2つの地震とも、岩手県綾里村(旧名、現在の大船渡市)で最大でした。明治の地震の津波の高さは38.2mで、これは明治以降に日本付近で記録された津波の中で最大の高さです(図4-10)。昭和の地震の津波の高さも23.0mと大きなものでした(図4-11)。明治の地震は、地震の揺れはあまり大きくなく、震度4の場所がいくつかあったものの、東北地方の大部分では震度3以下だった(図4-12)とされています。しかし、津波の高さは非常

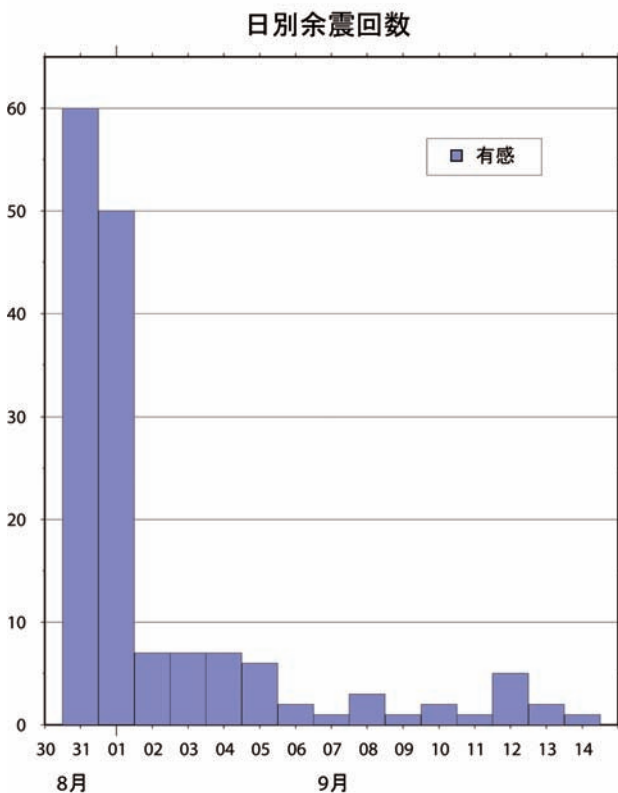


図4-7 陸羽地震の日別余震回数
[秋田測候所(1896)による]



図4-8 明治三陸地震による被害状況(宮城県志津川町細浦(旧名、現在の南三陸町))

[伊木常誠氏撮影]



図4-9 三陸地震の津波による被害状況(岩手県釜石港)
[中央气象台(1933)による]

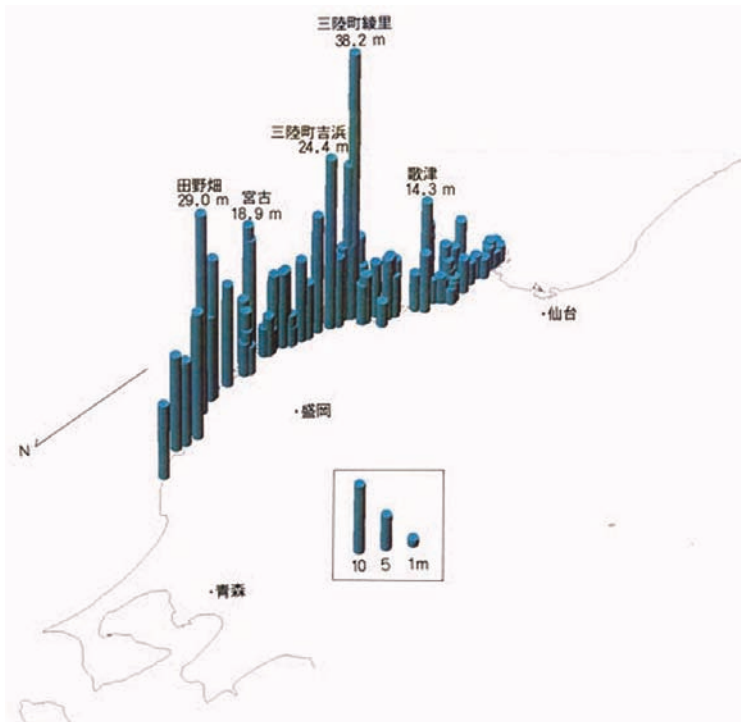


図4-10 明治三陸地震における各地の津波の高さ
[宇佐美(2003)から作成]
(三陸町は旧名、現在の大船渡市)

に高く、専門用語で「津波地震」と呼ばれる特殊な地震(第2章参照)であったと考えられています。あまり大きな地震の揺れを感じなかったために避難が遅れたことが、被害が大きくなった原因の一つです。昭和の地震は、明治の地震より地震の揺れが強く、太平洋の沿岸地域を中心に震度5が観測され、壁の亀裂、崖崩れなどの被害が生じました(図4-13)。

余震活動を見ると、明治の地震では、本震の翌日の6月16日に2つのM7.5の地震が発生し、これらが最大の余震でした(図4-14)。昭和の地震では、本震の約3時間後にM6.8の最大余震が発生し、本震発生後およそ2ヶ月の間、1日に余震が数回〜数十回観測される日が続きました(図4-15)。

昭和の地震による津波は、近代的な津波観測・研究体制が整ってから初めてのものであったため、津波に関する多種の研究が行われ、リアス式海岸のように湾口が広く湾奥が狭い湾では特に津波が大きくなることなどが明らかにされました。後日の研究により、湾口が広く湾奥が狭い湾で津波が大きくなるのは日本近海など比較的近くで地震が発生した場合であり、1960年の「チリ地震津波」など遠い地域で発生した地震による津波の場合は、湾口が狭く湾奥が広いような湾の方が湾奥で津波が大きくなる、という特徴があることが分かりました。これは、津波の周期の違いによるものと考えられます。

3)「1968年十勝沖地震」(1968年5月16日、M7.9)

「1968年十勝沖地震」は、三陸沖北部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。東北地方の北部や北海道南部を中心に広い範囲で強い揺れが生じ、東北地方では、青森市、八戸市で震度5が観測されました(図4-16)。津波の高さは最大で6mくらいの高さに達した場所もありましたが、ちょうど干潮時にあたったため、津波による被害はあまり大きくありませんでした(図4-17)。全体として死者52名などの被害が生じ、特に青森県での死者は47名でした。被害の主な原因は

4 東北地方の地震活動の特徴

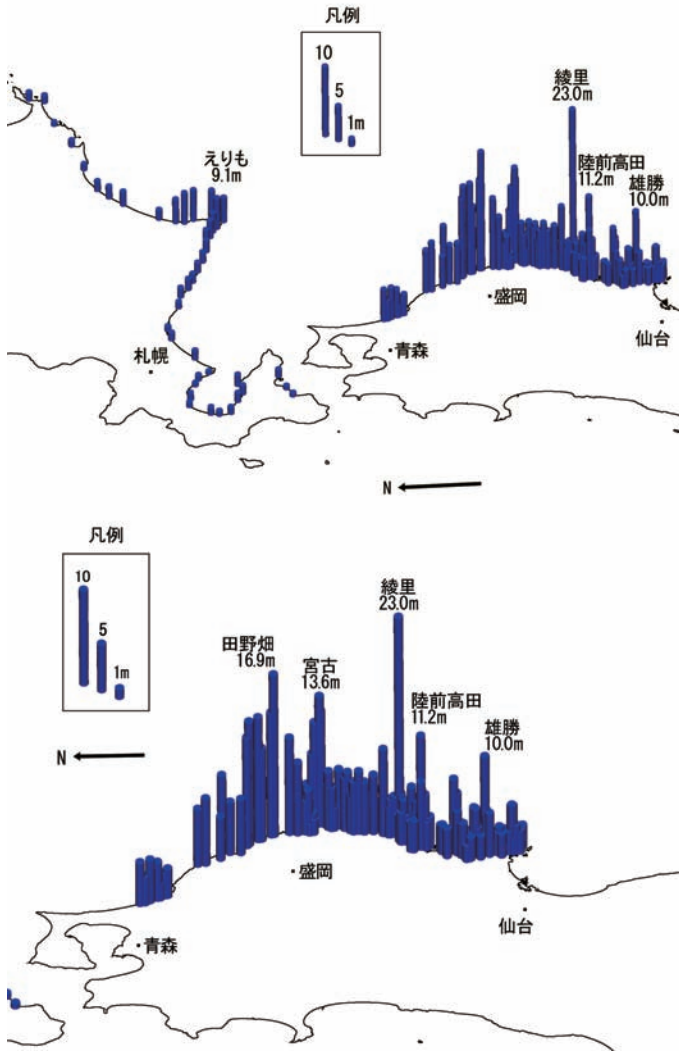


図4-11 三陸地震における各地の津波の高さ
[宇佐美(2003)から作成]

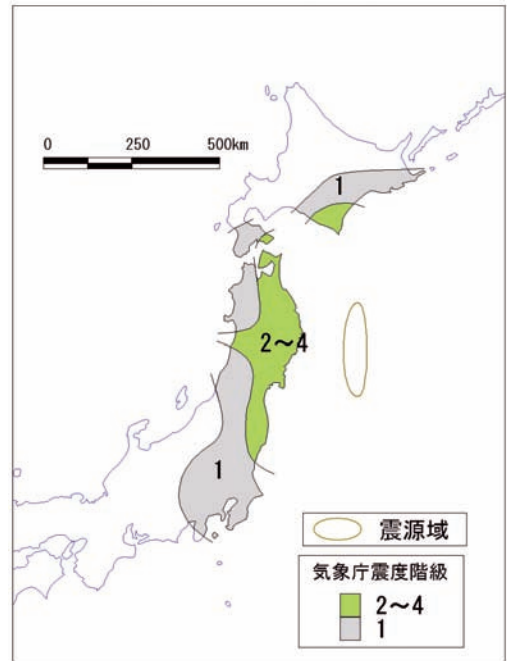


図4-12 明治三陸地震の震度分布図
[中央気象台(1896)による]

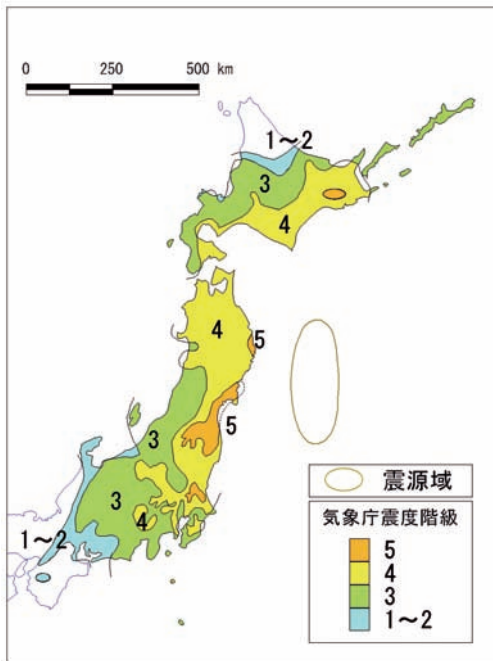


図4-13 三陸地震の震度分布図
[本多・竹花(1933)から作成]

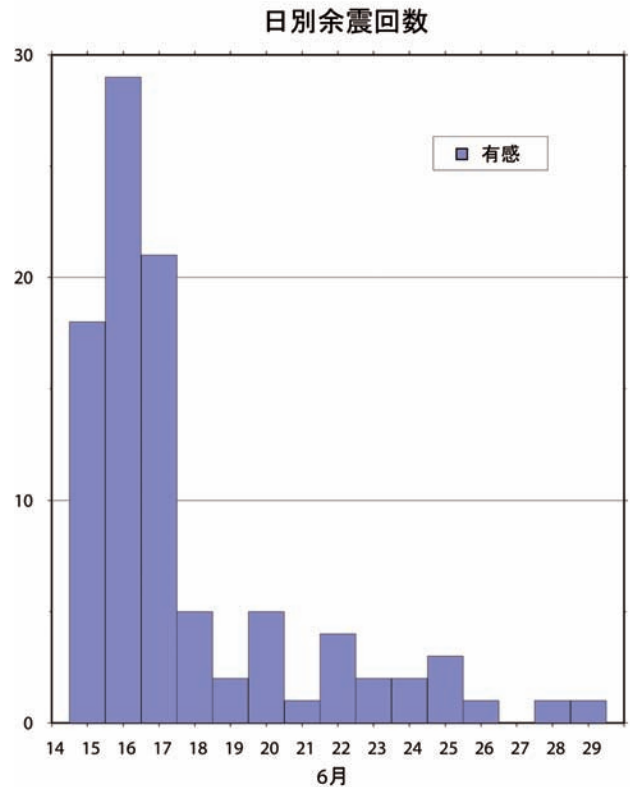


図4-14 青森測候所で観測した明治三陸地震の日別余震回数
[大森(1901)から作成]

崖崩れや地すべり、家屋の倒壊などで、火山堆積物のある丘陵地、埋立地や低湿地などの地盤が軟らかいところで大きな被害が生じました(図4-18、

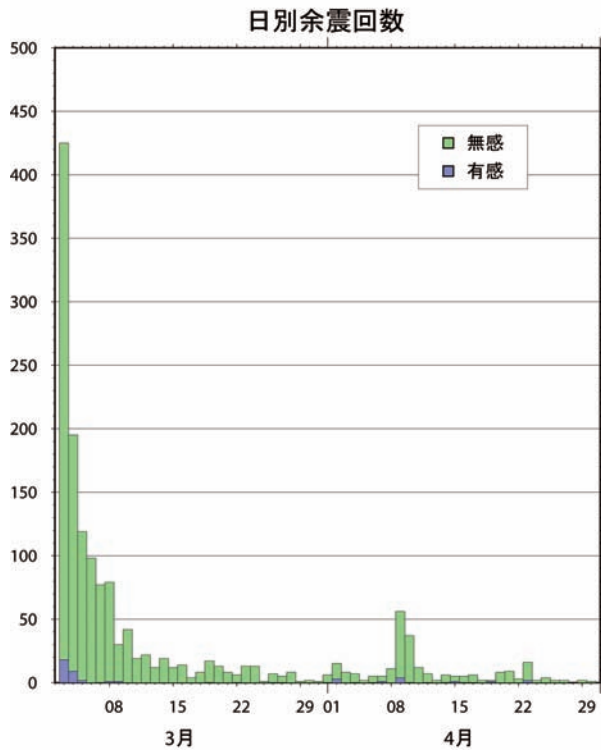


図4-15 三陸地震の日別余震回数
[本多・竹花(1933)から作成]

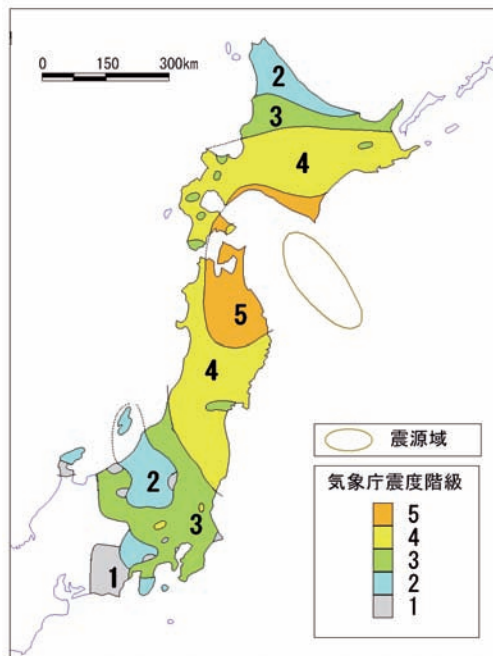


図4-16 「1968年十勝沖地震」の震度分布図
[気象庁(1969)による]

図4-19)。この被害は、青森県東部では前日までの3日間に、ところによっては200ミリ以上の雨が降っていたために、地盤がゆるんでいたことも関係していると考えられています。

この地震の余震活動の中で、特に本震の約12時間後(5月16日)のM7.5(最大余震)、6月12日のM7.2は規模の大きな余震であり、東北地方北部から北海道南部にかけての広い範囲で震度4が観測されました。特に、5月16日の最大余震では、北海道南部の浦河町、広尾町で震度5が観測されました。余震回数は、6月12日の余震で一時増加しましたが、その後は体を感じる地震が一日に数回程度に減少しました(図4-20)。

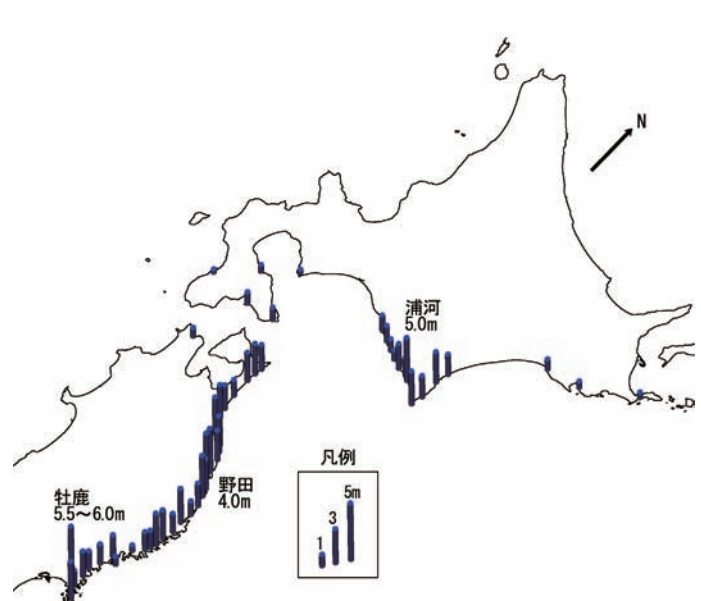


図4-17 「1968年十勝沖地震」による各地の津波の高さ
[岸(1968)から作成]



図4-18 「1968年十勝沖地震」による鉄道被害状況(東北本線石文~千曳間)
[青森県(1969)による]



図4-19 「1968年十勝沖地震」による八戸市周辺の集落別住家全壊率
[田中・長田(1968)、大沢ほか(1968)から作成]

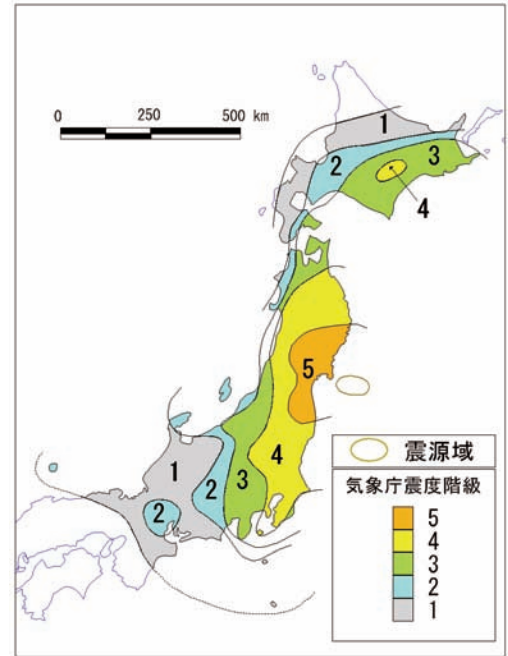


図4-21 「1978年宮城県沖地震」の震度分布図
[気象庁(1996)から作成]

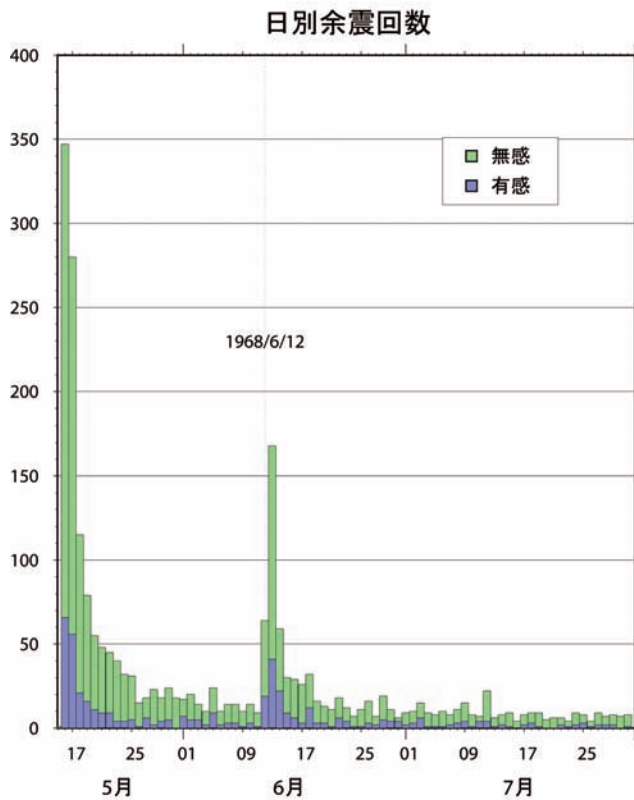


図4-20 「1968年十勝沖地震」の日別余震回数
[気象庁(1969)から作成]

4) 「1978年宮城県沖地震」(1978年6月12日、M7.4)

「1978年宮城県沖地震」は、^{おじか}牡鹿半島の東方沖を震源域として発生したプレート間地震です。宮城県付近を中心に強い地震の揺れが生じ、仙台市などで震度5が観測されました(図4-21)。地震の発生した深さが約40kmとやや深かったために津波はあまり大きくなく、検潮所で観測された津波の高

さは最大でも仙台新港の30cmで、津波による被害はそれほど大きなものではありませんでした。地震の揺れによる被害は宮城県に集中し、宮城県で27名、福島県で1名の死者が出るなどの被害が生じました。特に丘陵地帯を造成して宅地化した地域に被害が集中しました(図4-22)。また、死者のうち18名は倒れてきたブロック塀などの下敷きとなって死亡しました(図4-23)。さらに、ガス、水道、電気などの日常生活に不可欠なライフラインにも重大な被害が生じ、市民生活に大きな混乱を引き起こすという、新しい形態の地震災害を印象づけました。

この地震の最大余震は、本震の2日後の6月14日に余震域の東端で発生したM6.3の地震で、福島市で震度4、仙台市で震度2などが観測されましたが、特に被害はありませんでした(図4-24)。また、本震の約8分前に本震の震源付近でM5.8の前震が発生しました。

なお、「1978年宮城県沖地震」が発生した海域付近では、歴史に記録が残っている地震としては1793年(M8.2)、1835年(M7.0 (7.3という説もあります))、1861年(M6.4)、1897年2月(M7.4)、1936年(M7.4)と、平均すると約37年間隔で同程度の規模の地震が繰り返し発生してきたことが知られています。1793年の

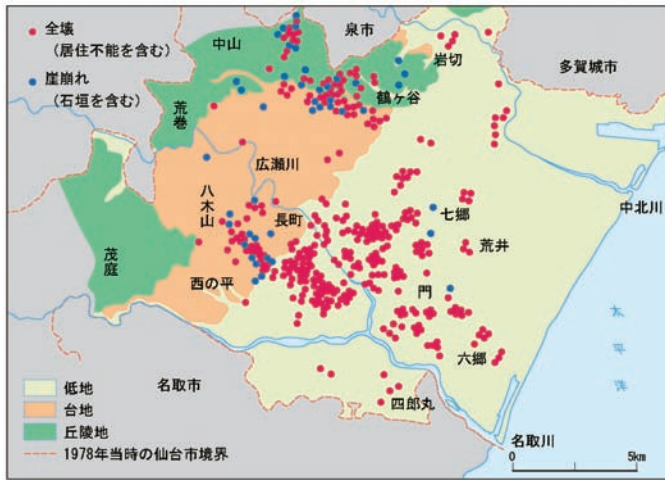


図4-22 「1978年宮城県沖地震」における仙台市内の家屋等の被害分布
 [宇佐美(2003)、東北大学地質古生物学教室(1979)から作成]



図4-23 「1978年宮城県沖地震」によるブロック塀の崩壊
 [基礎地盤コンサルタンツ(株) 提供]

地震は、この海域だけでなく日本海溝寄りの領域も同時に連動して破壊し、その規模は他の地震より大きいM8.2程度と推定されています。

5) 「昭和58年(1983年)日本海中部地震」(1983年5月26日、M7.7)

「昭和58年(1983年)日本海中部地震」は、男鹿半島沖から津軽海峡の西側にかけての広い範囲を震源域として発生した逆断層型の地震でした。秋田県・青森県の日本海沿岸を中心に強い地震動が生じ、秋田市、むつ市、深浦町では震度5が観測されました(図4-25)。この地震により大きな津波が

日別余震回数

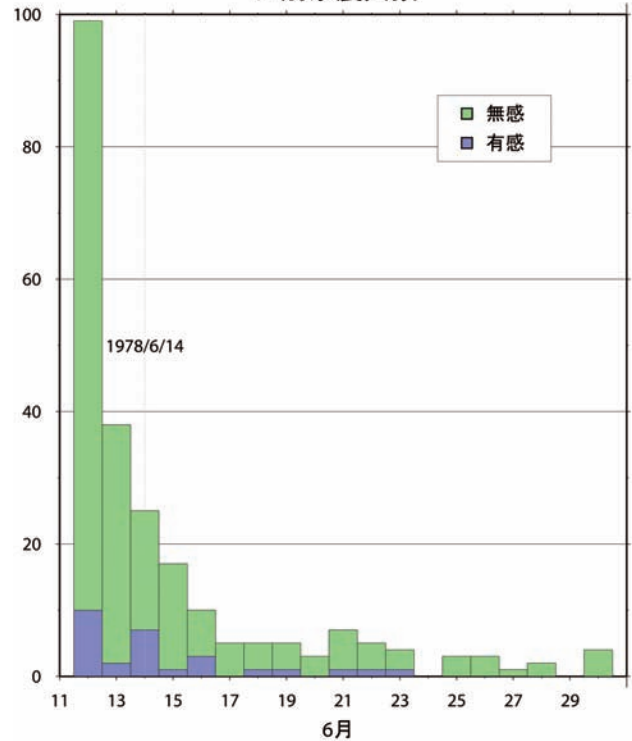


図4-24 大船渡測候所で観測された「1978年宮城県沖地震」の日別余震回数 [気象庁(1978)から作成]

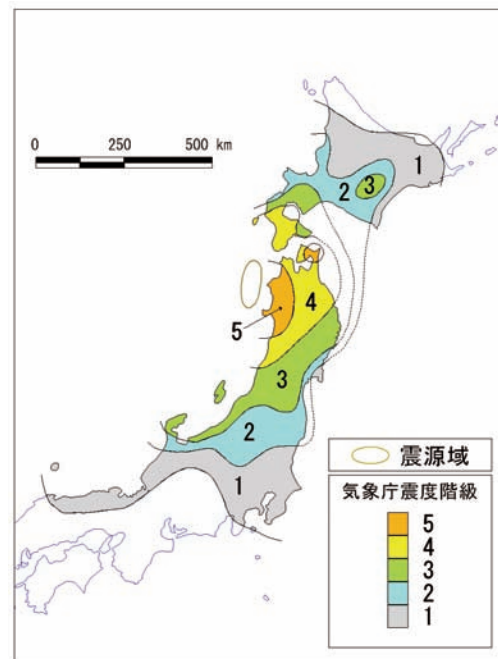


図4-25 「昭和58年(1983年)日本海中部地震」の震度分布図[気象庁(1996)から作成]

発生し、気象庁の現地調査によると津波の高さは秋田県八竜町(旧名、現在の三種町)で6.6mでした(図4-26)。また、東北大学工学部の調査では秋田県峰浜村(旧名、現在の八峰町)で14mに達したこ

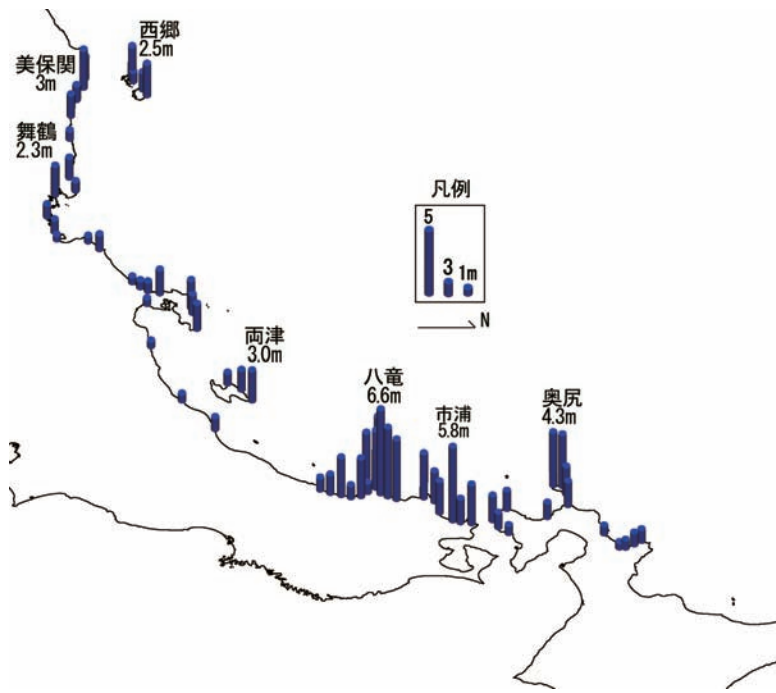


図4-26 「昭和58年(1983年)日本海中部地震」による各地の津波の高さ
[気象庁(1984)から作成]

の大きな被害がありました(図4-28)。

余震活動を見ると、本震発生から約1ヶ月後の6月21日には本震の震源域の北端である津軽海峡の西の海域で、M7.1の最大余震が発生しました。この最大余震により、青森市などで震度4、秋田市では震度3が観測され、小規模な津波も発生しました。余震回数は最大余震に伴い一時増加しましたが、全体的に見ると順調に減少しました(図4-29)。本震の震央付近では、同年5月14日頃から最大M5.0の地震を含む前震活動が見られました。

また、この地震によって、秋田県及び青森県の日本海沿岸から内陸部にかけて、地面が東西ないしは北西-南東方向に伸びるような地殻変動が観測されました。



図4-27 「昭和58年(1983年)日本海中部地震」の津波による被害状況(青森県深浦町)
[自治省(現・総務省)消防庁及び(財)消防科学総合センター(1983)による]

とが報告されています。震源域が陸域に近かったため、津波は早いところでは地震発生からわずか7分後に来襲し、逃げ遅れた多くの人々が犠牲となりました。全体の死者104名のうち100名が津波によるものでした。この地震による津波被害は広範囲に及び、山陰沿岸や朝鮮半島、沿海州などの日本海沿岸各地で被害が生じました(図4-27)。また、平野部などの砂地盤のうち、地下水位の高い地域の各所で、地盤の液状化現象が発生し、建物など

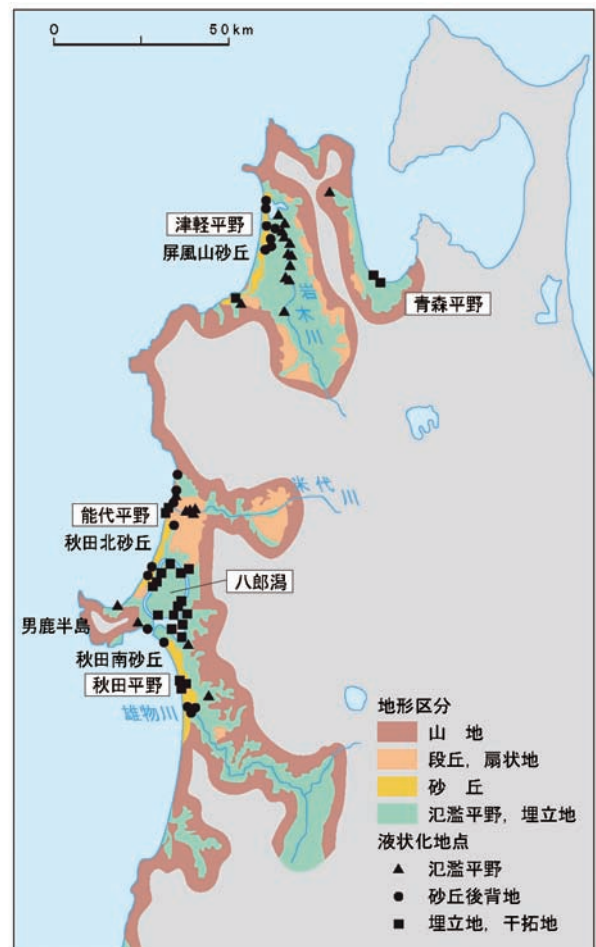


図4-28 「昭和58年(1983年)日本海中部地震」による液状化地点の分布
[応用地質調査事務所(1984)から作成]

日別余震回数

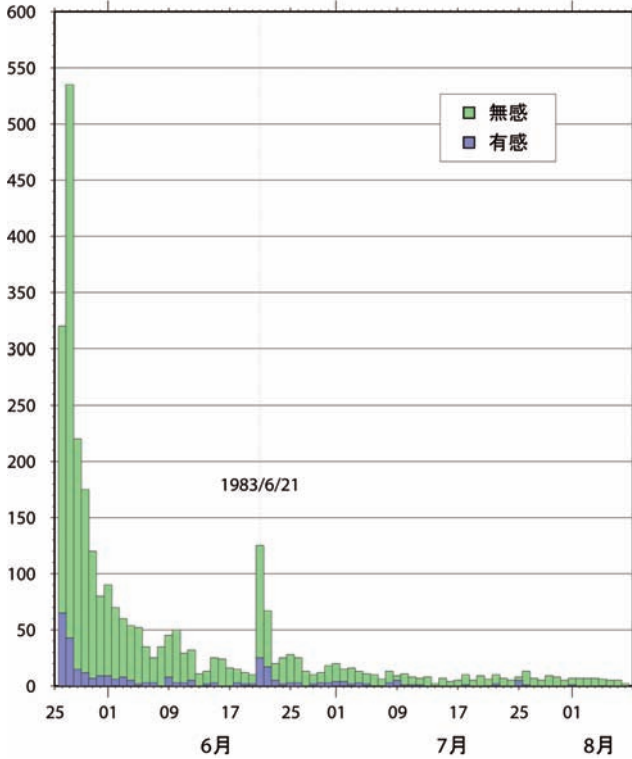


図4-29 「昭和58年(1983年)日本海中部地震」の日別余震回数 [気象庁(1984)による]

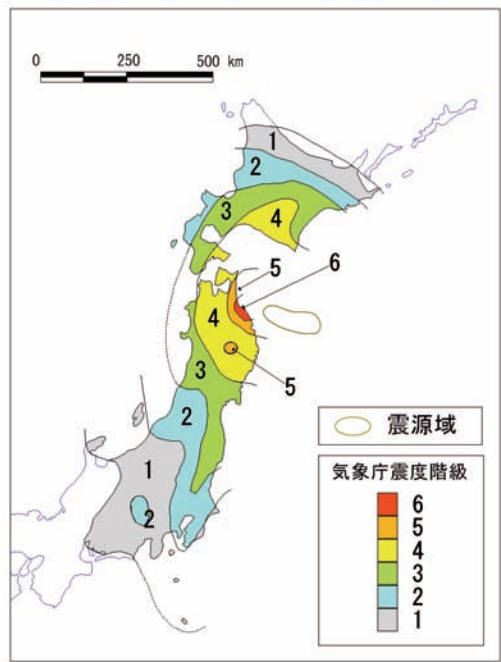


図4-30 「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」の震度分布図 [気象庁(1996)から作成]

6) 「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」(1994年12月28日、M7.6)

「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」は、三陸沖北部の青森・岩手県境の沖合の日本海溝付近から

沿岸近くまでの東西方向に延びた広い範囲を震源域として発生したプレート間地震です。青森県八戸市付近を中心に強い地震の揺れが生じ、八戸市では震度6が観測されました(図4-30)。検潮所で観測された津波の高さは岩手県宮古市の55cmが最大で、三陸沖で発生した被害地震による津波の中では小さい方であり、津波による大きな被害はありませんでした。しかし、地震の揺れによって、八戸市を中心に建物の倒壊などの被害が生じ、全体として死者3名などの被害が生じました(図4-31、図4-32)。

本震発生から10日後の1月7日に発生したM7.2の最大余震は、発生した場所が岩手県北部沿岸地域に近かったために、八戸市で震度5が観測され、負傷者や家屋倒壊などの被害が生じました。余震活

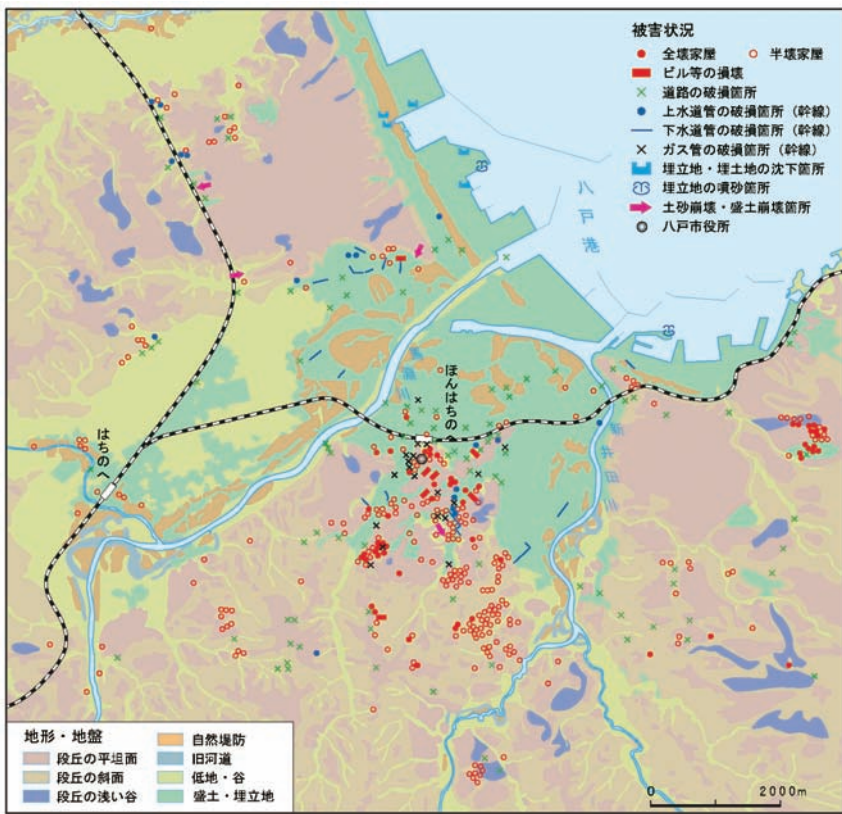


図4-31 「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」による被害状況 [国土地理院地理調査部(1995)から作成]

動は活発でした。余震回数は1月7日の最大余震に伴って一時増加しましたが、体に感じる地震は、本震から10日ほどで一日に数回程度に減少しました(図4-33)。

また、この地震の後に、地震を伴わずにプレート間がすべり続ける「余効すべり」が、GPS観測網による地殻変動観測で捉えられました。この地震に伴う余効すべりは1年近く継続し、本震と同程度のエネルギーを放出しました。



図4-32 「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」による建物被害 [八戸消防署撮影]

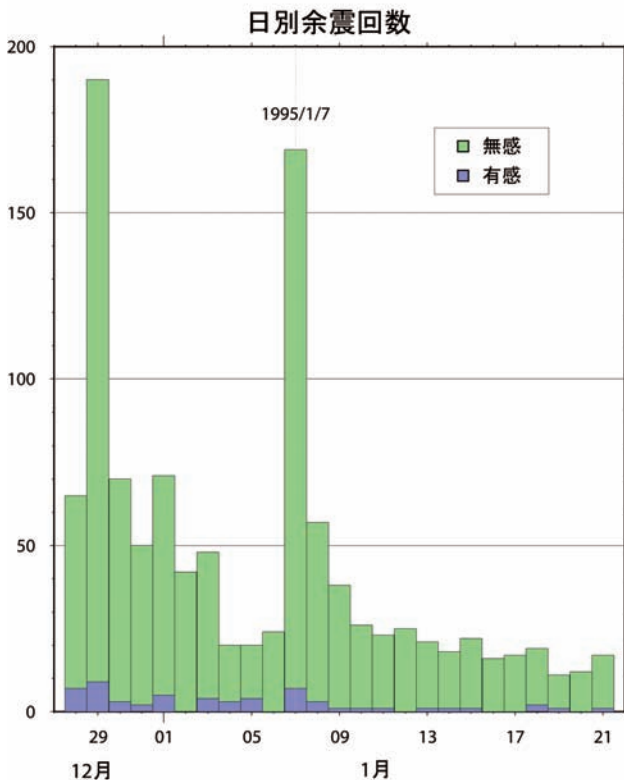


図4-33 「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」の日別余震回数 [気象庁(1995)による]

(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2003年の宮城県沖の地震、2003年の宮城県北部の地震、2005年の宮城県沖の地震を取り上げます。

1)宮城県沖の地震(2003年5月26日、M7.1)

宮城県沖の地震は、宮城県気仙沼市の沖合を震源域とした、沈み込むプレート内で発生した地震です。岩手県と宮城県を中心とした広い地域で震度6弱～5弱が観測されました(図4-34)。地震が発生した深さは72kmとやや深かったために、津波は観測されませんでした。地震の揺れによる被害は全壊家屋では2棟と家屋の被害は少なかったのですが、一方で新幹線の高架橋脚に代表されるような土木構造物に大きな被害が見られました。新幹線の高架橋脚は、これらに影響を及ぼしやすい特定の周期が卓越した地震波であったことや、旧河道を埋積した厚い軟弱層などの立地条件等により被害を受けたと考えられています。また、液状化現象が、震源に近い大船渡市などの港湾だけでなく、石巻市周辺も含む広域で発生しました(図4-35、図4-36)。

この地震の最大余震は2004年12月30日に発生したM5.0の地震で、最大震度4が観測されました。

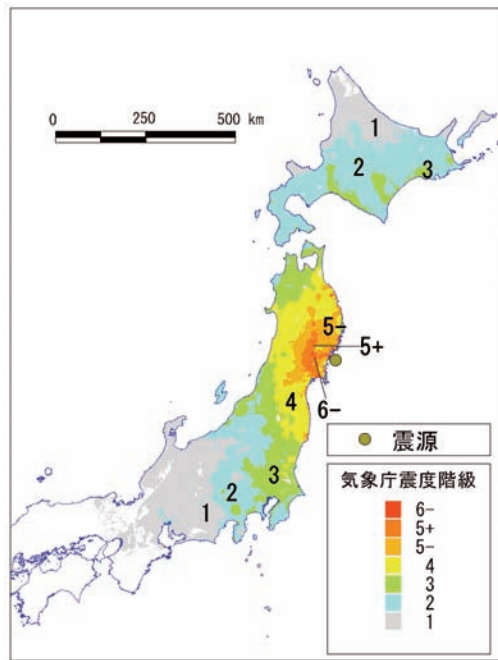


図4-34 2003年の宮城県沖の地震の推計震度分布図 [気象庁データから作成]



図4-35 2003年の宮城県沖の地震による新幹線の橋脚の被害(岩手県石鳥谷町(旧名、現在の花巻市))
 [国土地理院ホームページによる]
 東北新幹線の橋脚のコンクリートの剥落部分を補強している。



図4-36 2003年の宮城県沖の地震による液状化の被害写真(岩手県大船渡市)
 [国土地理院ホームページによる]

本震から5日ほどで、体を感じる地震は1日に数回程度に減少しました(図4-37)。また、GPSによる観測から、本震の発生に伴って、震央の西側で最大約1.5cm程度の水平地殻変動が検出されました。

なお、この地震は沈み込むプレートの内部で発生したもので、地震調査委員会が想定している「宮城県沖地震」ではありません。

日別余震回数

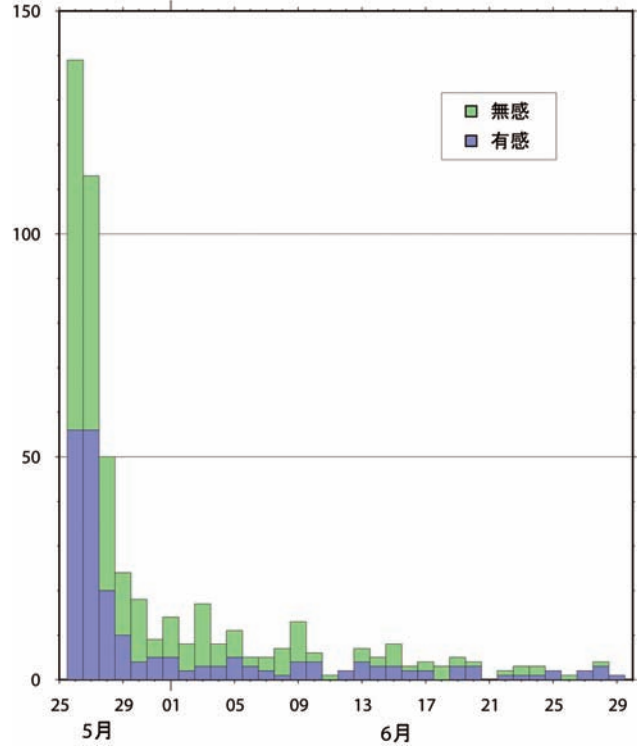


図4-37 2003年の宮城県沖の地震の日別余震回数
 [気象庁データから作成]

2)宮城県北部の地震(2003年7月26日、M6.4)

7月26日未明から夕方にかけて、宮城県北部を震源とする M5.6、M6.4、M5.5の地震が立て続けに発生しました。これらの地震は、陸域の浅い場所で発生した地震です。M6.4の地震では、震源付

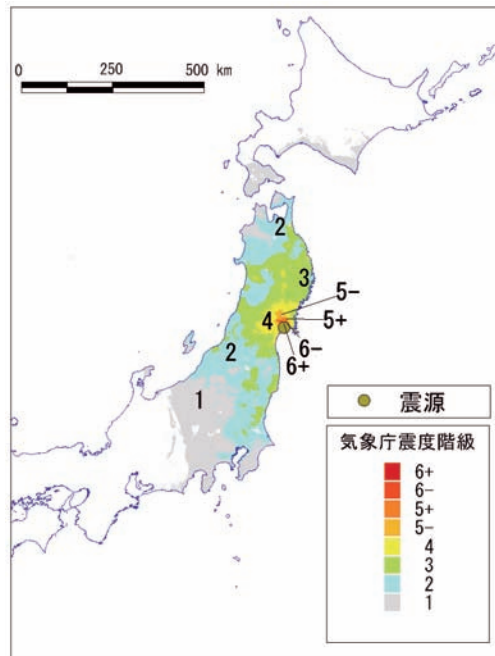


図4-38 2003年の宮城県北部の地震の推計震度分布図
 [気象庁データから作成]

近の宮城県矢本町、鳴瀬町(旧名、ともに現在の東松島市)、南郷町(旧名、現在の美里町)で震度6強を観測(図4-38)するなど、この日1日に起きた3つの地震全てで震度6弱以上の強い揺れを観測したことが話題になりました。一連の地震により600名以上が負傷し、付近一帯で1,300棟近い全壊家屋が発生する大きな被害をもたらしました。被害は震源域内の旭山丘陵とその周辺の沖積低地の限られた範囲に集中しました。倒壊した家屋には古い住宅が目立ちました。また、旭山丘陵では斜面の崩壊が発生しました(図4-39、図4-40)。

この地震の本震及び余震分布の直上には「旭山撓曲」と呼ばれる南北方向の活動度B～C級の活断層の存在が推定されています。また、東側には石巻湾断層があります。この地震に対応するような地



図4-39 2003年の宮城県北部の地震による家屋の倒壊(宮城県河南町(旧名、現在の石巻市))
[国土地理院ホームページによる]



図4-40 2003年の宮城県北部の地震による斜面崩壊(宮城県鳴瀬町(旧名、現在の東松島市))
[気象庁(2003)による]

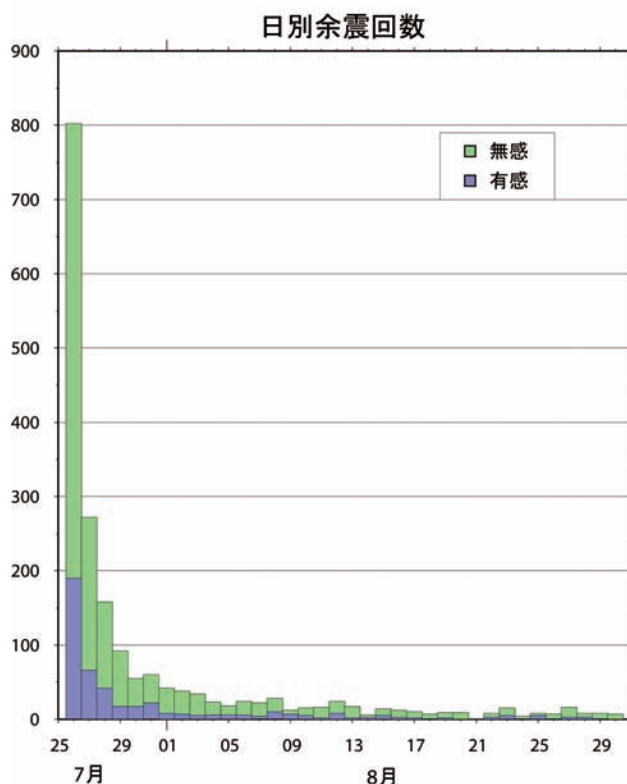


図4-41 2003年の宮城県北部の地震の日別余震回数
[気象庁データから作成]

表地震断層は確認されていませんが、石巻湾断層の北部延長が震源断層であるという可能性が指摘されています。

また、本震の震央付近では、本震の6時間前にM5.6の前震が発生し、宮城県鳴瀬町、矢本町(旧名、ともに現在の東松島市)で震度6弱を観測しました。さらに、GPSによる観測からは、震源に近い矢本観測点で南東方向に約15cmの水平変動、約10cmの隆起が検出されました。

3)宮城県沖の地震(2005年8月16日、M7.2)

宮城県沖の地震は、牡鹿半島の沖合を震源として発生したプレート間地震です。宮城県を中心に強い地震の揺れが生じ、宮城県川崎町で震度6弱、仙台市、石巻市、岩手県藤沢町などで震度5強を観測しました(図4-42)。地震の発生した深さが約40kmとやや深かったために津波はあまり小さくなく、宮城県石巻市鮎川では高さ13cmでした。地震の揺れによる被害では、仙台市内の屋内プール天井パネルが落下し、これにより35名が負傷しました(図4-43、図4-44)。石巻市などでは、ライフラインの一部に障害が発生しましたが、同日中に

ほぼ復旧しました。また、震源域に近い牡鹿半島に位置する女川原子力発電所が強い揺れにより自動停止しました。この地震は「1978年宮城県沖地震」よりも、人的・住家・ライフラインの被害が小さく、造成地や土木構造物の大きな被害は見られませんでした。また、都市型の被害として、エレベーターの停止による人の閉じこめが多く発生し、仙台周辺だけではなく、遠方の首都圏などでも被害が発生したことが特徴です。

この地震の余震はしばらく続き、同年12月2日に本震の南東約10kmでM6.6の最大余震が、12月17日に余震域の北端付近でM6.1の余震が発生しました。これらの地震は本震と同じようにプレート間地震で、発生後余震回数が一時的に増加しました。

なお、この地震は、想定される宮城県沖地震の震源域の一部が破壊したものの、地震の規模が「1978年宮城県沖地震」(M7.4)よりも小さいことや、余震分布や地震波から推定された震源域が想定震源域全体に及んでいないことから、地震調査委員会が想定している「宮城県沖地震」ではないと考えられています。



図4-43 2005年の宮城県沖の地震による建物の被害(宮城県仙台市) [気象庁(2005)による] 屋内プールの天井パネルのほぼ全体が落下し、負傷者が出た。

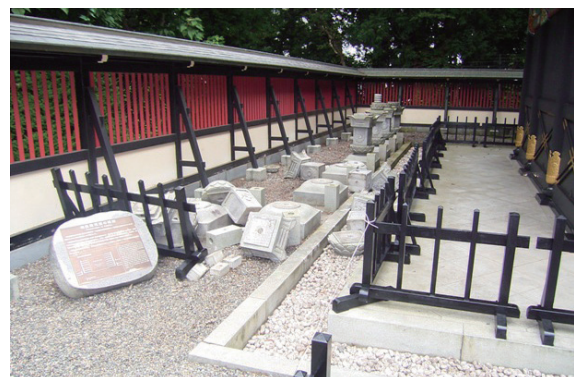


図4-44 2005年の宮城県沖の地震による石灯籠の倒壊(宮城県仙台市) [気象庁(2005)による]

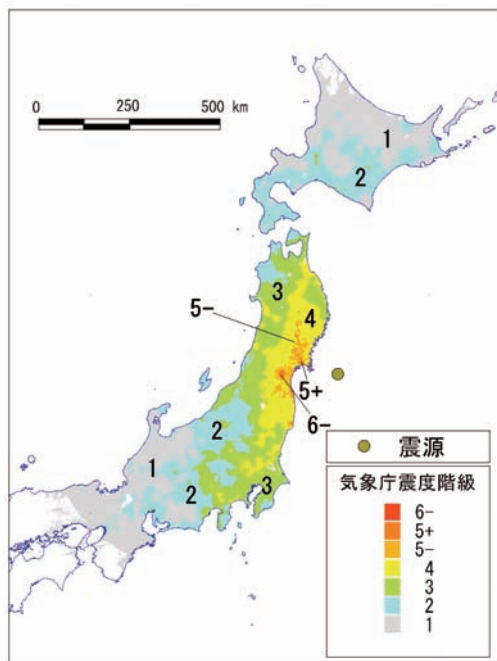


図4-42 2005年の宮城県沖の地震の推計震度分布図 [気象庁データから作成]

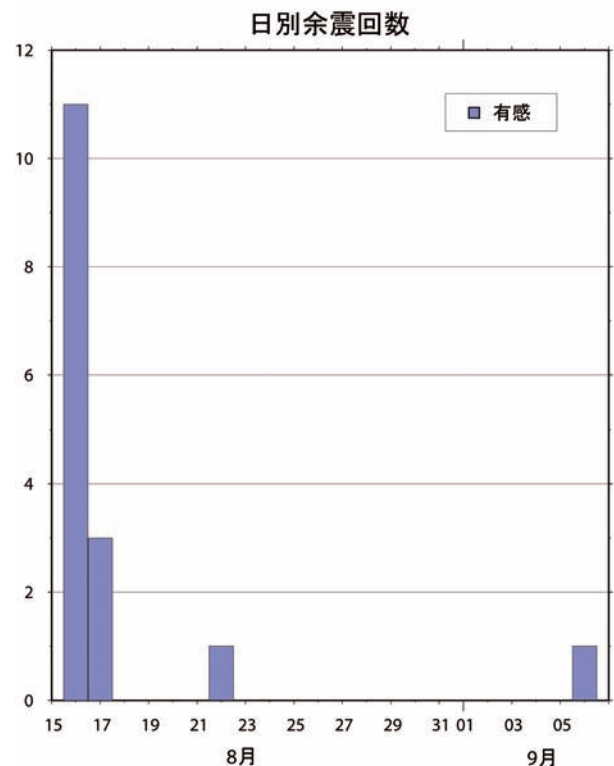


図4-45 2005年の宮城県沖の地震の日別余震回数 [気象庁データから作成]

4-3 各県に被害を及ぼす地震及び地震活動の特徴

(1) 青森県

1) 過去から現在までの地震活動

青森県に被害を及ぼす地震は、主に以下のタイプの地震です。

- ・太平洋側沖合の太平洋プレートの沈み込みに伴って発生する地震
- ・日本海東縁部で発生する地震

・陸域の浅い場所で発生する地震

青森県とその周辺で発生した主な被害地震は、**図4-46**、**表4-1**のとおりです。また、小さな地震まで含めた最近の浅い地震活動は、**図4-47**のとおりです。

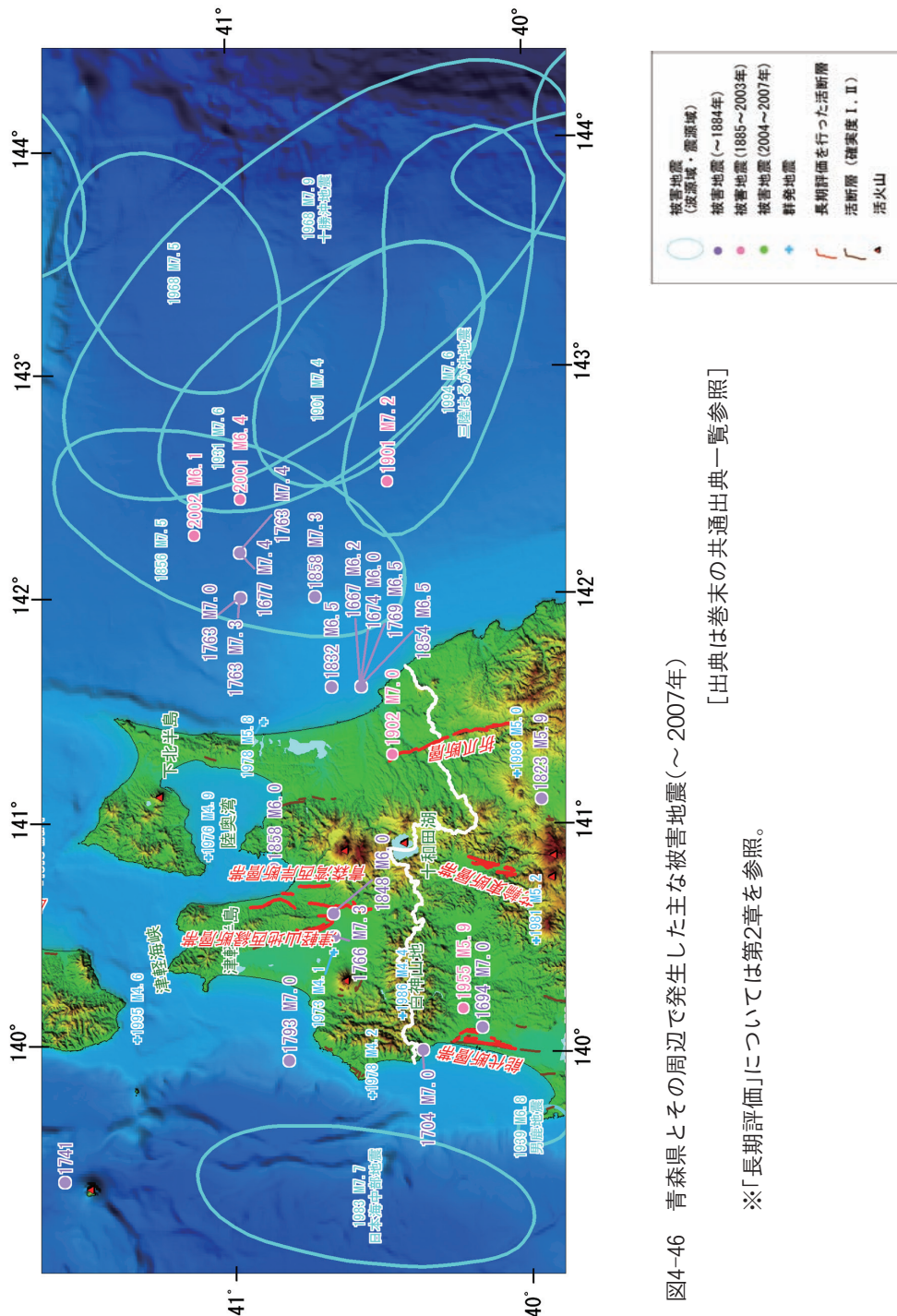


図4-46 青森県とその周辺で発生した主な被害地震(~2007年)

[出典は巻末の共通出典一覽参照]

※「長期評価」については第2章を参照。

表4-1 青森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)
1611.12.2 (慶長16)	三陸沿岸および北海道東岸	8.1	(津波があり、伊達領で溺死者1,783人、南部、津軽で人馬の死3,000以上。)
1667.8.22 (寛文7)	八戸	6.0～6.4	八戸地方で建物被害多数。
1674.4.15 (延宝2)	八戸	6.0	八戸地方で建物被害多数。
1694.6.19 (元禄7)	能代付近	7.0	(死者429人、家屋倒壊約1,500棟、同焼失約1,000棟。)
1704.5.27 (宝永1)	羽後・陸奥	7.0	能代で家屋倒壊435棟、同焼失758棟、能代～岩崎間で死者58人。
1739.8.16 (元文4)	陸奥	不明	八戸で家屋被害多数、青森でも蔵潰れる。
1755.3.29 (宝暦5)	陸奥八戸	不明	八戸地方で被害。建物の破損多数。
1763.1.29 (宝暦12)	陸奥八戸	7.4	津波あり、家屋破損多数、河川の溢水により田畑の多数埋没。
1763.3.11 (宝暦13)	陸奥八戸	7 1/4	建物倒壊。
1763.3.15 (宝暦13)	陸奥八戸	7.0	八戸地方で津波等により被害。人馬流失多数。
1766.3.8 (明和3)	津軽	7 1/4	弘前領内で圧死者1,027人、焼死者308人、家屋倒壊6,940棟、同焼失252棟。
1768.9.8 (明和5)	陸奥八戸	不明	八戸に被害。家屋、塀などに被害多数。
1769.7.12 (明和6)	八戸	6.5	住家の被害多数、大橋落下。
1793.2.8 (寛政4)	西津軽	6.9～7.1	鱒ヶ沢、木造、金木で被害。死者12人、家屋全半壊425棟。
1833.12.7 (天保4)	出羽・越後・佐渡	7 1/2	死者1人。
1848.1.13 (弘化4)	津軽	6.0	猿賀～黒石通りに特に強く、家屋倒壊あり。
1856.8.23 (安政3)	日高・胆振・渡島・津軽・南部	7.5	津波により湊村に被害。家屋浸水多数。八戸藩で死者5人、家屋全壊189棟、同流失33棟。
1896.6.15 (明治29)	(明治三陸地震)	8.2	死者343人、北海道から宮城にかけて家屋流失全半潰1万棟以上。
1901.8.9 (明治34)	八戸地方	7.2	八戸から青森にかけて津波を含めて被害。死傷者18人、住家全壊8棟。
1933.3.3 (昭和8)	(三陸地震)	8.1	大津波により被害。死者・行方不明者30人、負傷者70人、家屋倒壊113棟、同流失151棟。
1945.2.10 (昭和20)	青森県東方沖	7.1	死者2人、家屋倒壊2棟。
1960.5.23 (昭和35)	(チリ地震津波)	9.5 ^{注)}	死者3人、負傷者3人、住家全半壊115棟、家屋流失8棟。
1968.5.16 (昭和43)	(1968年十勝沖地震)	7.9	死者47人、負傷者188人、住家全壊646棟。
1983.5.26 (昭和58)	(昭和58年(1983年)日本海中部地震)	7.7	津波と強い揺れにより被害。死者17人、負傷者25人、住家全壊447棟。
1993.7.12 (平成5)	(平成5年(1993年)北海道南西沖地震)	7.8	死者1人。
1994.12.28 (平成6)	(平成6年(1994年)三陸はるか沖地震)	7.6	死者3人、負傷者783人、住家全壊72棟(被害は本震と最大余震を合せたもの)。
2003.5.26 (平成15)	宮城県沖	7.1	負傷者1人。
2003.9.26 (平成15)	(平成15年(2003年)十勝沖地震)	8.0	負傷者1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。

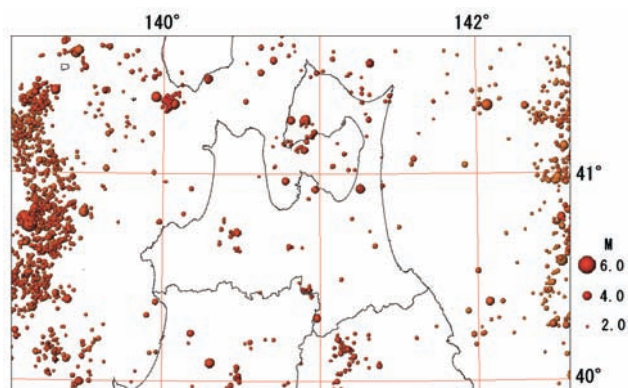


図4-47 青森県とその周辺における、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動 (M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km以浅)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

太平洋側沖合で発生した地震

青森県から宮城県にかけての太平洋側沖合では、1896年の明治三陸地震(M8.2)や1933年の三陸地震(M8.1)、「1968年十勝沖地震」(M7.9)のようにM8程度の巨大地震が発生することがあります。2回の三陸地震は陸地から離れた日本海溝付近で発生したため、地震の揺れによる被害は小さかったのですが、津波により太平洋側沿岸部に大きな被害が生じ、1896年の明治三陸地震では県内で死者343名、1933年の三陸地震では死者・行方不明者30名の被害が生じました。「1968年十勝沖地震」は三陸地震よりは陸地寄りで発生したため、地震の揺れにより、県内で死者47名の被害が生じました。これらの地震よりも規模の小さい地震でも、震源域が陸に近い場合には地震の揺れによって大きな被害が生じることがあります。「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」(M7.6)では、建物の倒壊などによって、八戸市を中心に県内で死者3名などの被害が生じました。この他、青森県東方沖では、歴史の資料によっても、数多くの被害地震が発生してきたことが知られています。

日本海東縁部で発生した地震

日本海東縁部では、「昭和58年(1983年)日本海中部地震」(M7.7)、「平成5年(1993年)北海道南西沖地震」(M7.8)が発生し、津波や地震の揺れ、地盤の液状化現象などで県西部を中心に大きな被害が生じました。これらの地震の震源域が沿岸から50km

程度と近いことが、被害が大きかった一因です。日本海東縁部は太平洋側沖合に比べて地震の活動度は低いのですが、この数十年間に限れば、北海道から新潟県の沖合にかけて、大きい地震がほぼ南北方向に列をなして次々と発生しました。この列がプレートの境界となっているという説もあります。

陸域で発生した地震

陸域で発生した被害地震としては、1766年の津軽の地震(M7 1/4)が知られています。主な被害は津軽山地西縁断層帯の南部付近を中心に、弘前以北の津軽半島全域に及び、死者1,300名以上などの被害が生じ、この断層帯の活動との関係が指摘されています。この他、日本海沿岸部で発生した1704年の羽後・陸奥の地震(M7.0)や1793年の西津軽の地震(M6.9～7.1)なども知られています。1793年の西津軽の地震では、^{おおとせ}大戸瀬を中心に、沿岸が長さ12kmにわたって最大3.5m隆起し、千畳敷が形成されました。また、1848年の津軽の地震(M6.0)のように、M6程度の地震によっても局所的に被害が生じたことがあります。

県内で発生した群発地震

下北半島周辺、県西部の岩崎や岩木山周辺、十和田・八甲田付近、及び岩手県や秋田県との県境付近のところどころでは、過去に群発地震が発生したことが知られています。例えば、下北半島周辺では、1976年に陸奥湾で最大M4.9、1978年に小川原湖^{かわら}付近で最大M5.8の群発地震が発生しました。また、県西部では、1973年に岩木山周辺で最大M4.1、1978年に岩崎付近で最大M4.2、1986年に白神山地で最大M4.4の群発地震が発生しました。地震の規模はM4程度以下の場合がほとんどですが、上記の1978年の小川原湖付近での群発地震のように、M6程度になったこともあります。また、期間については、1976年の陸奥湾と1978年の岩崎付近の群発地震活動は約1年ないし1年半続きましたが、ほとんどの場合は半年以下です。なお、群発地震が発生した場所の近くには、下北半島には恐山、県西部には岩木山、さらに十和田、八甲田山などの活火山がありますが、これらの活火山と群発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や津波による被害

青森県では、秋田県北部沿岸で発生した1694年の能代付近の地震(M7.0)のような県外の周辺地域で発生する地震や北海道から東北の太平洋側沖合あるいは日本海側沖合などで発生する地震によっても被害を受けることがあります。さらに、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被害を受けることがあります。

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

青森県内の主要な活断層は、津軽山地の東側に青森湾西岸断層帯、西側に津軽山地西縁断層帯、県南東部から岩手県にかけて折爪断層があります。また、県内に被害を及ぼす可能性のある海溝型地震には、青森県西方沖、三陸沖北部、三陸沖から房総沖の海溝寄りの領域で発生する地震があります(詳細は4-4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

県内の16市町村は、「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

三陸沖北部の海域で発生する地震の影響により、太平洋側の一部の地域では、今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率が高くなっています。また、津軽平野や県東部の内陸部でも、青森湾西岸断層帯や、主要活断層帯以外の活断層及び震源断層を予め特定しにくい地震などの影響により、確率がやや高くなっています(図4-48、図4-49)。

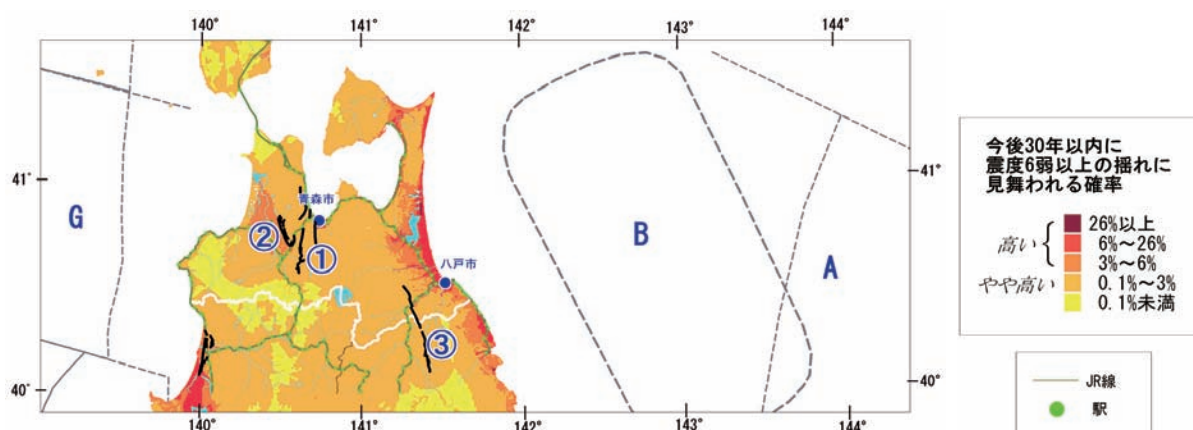


図4-48 確率論的地震動予測地図(青森県とその周辺) [出典は巻末の共通出典一覧参照]

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青森湾西岸断層帯 ②津軽山地西縁断層帯 ③折爪断層

A: 三陸沖～房総沖の海溝寄りの地震の発生領域 B: 三陸沖北部の地震の想定震源域

G: 青森県西方沖の地震の発生領域

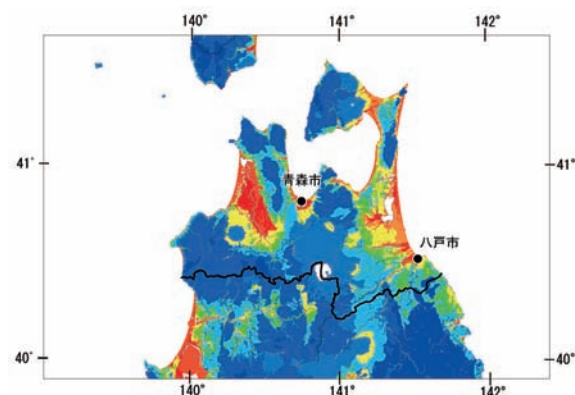
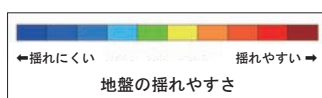


図4-49 地盤の揺れやすさ(青森県とその周辺)

[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)岩手県

1)過去から現在までの地震活動

岩手県に被害を及ぼす地震は、主に以下のタイプの地震です。

- ・太平洋側沖合の太平洋プレートの沈み込みに伴って発生する地震

- ・陸域の浅い場所で発生する地震

岩手県とその周辺で発生した主な被害地震は、**図4-50**、**表4-2**のとおりです。また、小さな地震まで含めた最近の浅い地震活動は、**図4-51**のとおりです。

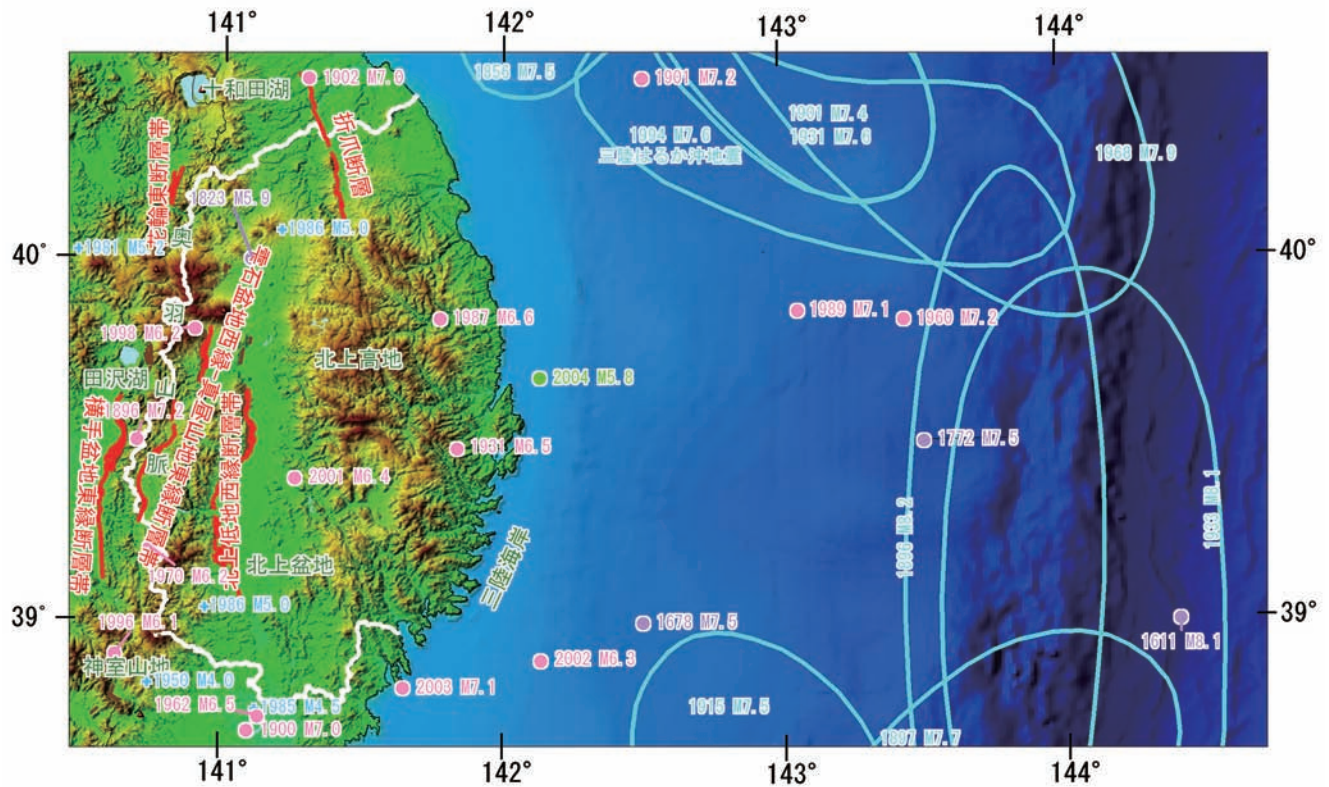


図4-50 岩手県とその周辺で発生した主な被害地震(～2007年)

[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4-2 岩手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)
869.7.13 (貞観11)	三陸沿岸	8.3	強い揺れと津波により被害。城郭の破壊あり、溺死者多数。
1611.12.2 (慶長16)	三陸沿岸および北海道東岸	8.1	(津波があり、伊達領で溺死者1,783人、南部・津軽地方で、人馬の死3,000以上。)
1677.4.13 (延宝5)	陸奥	7 1/4~7 1/2	強い揺れと津波により大槌浦、宮古浦、鉾ヶ崎浦等で被害。
1678.10.2 (延宝6)	陸奥・出羽	7.5	花巻地方に被害。城壁・石垣の多くが崩落。
1717.5.13 (享保2)	仙台・花巻	7.5	花巻地方に被害。家屋破損多数。
1772.6.3 (安永1)	陸奥	6 3/4	盛岡、遠野、宮古、大槌、沢内に被害。落石や山崩れにより死者12。
1793.2.17 (寛政5)	陸奥・磐城	8.0~8.4	大槌・両石で家屋全壊・同流失71棟、死者9人などの被害。
1823.9.29 (文政6)	陸奥岩手山	5 3/4 ~ 6	山崩れあり、西根八ヶ村に被害、家屋全壊105棟など。
1856.8.23 (安政3)	日高・胆振・渡島・津軽・南部	7.5	強い揺れと津波により宮古村付近を中心に被害。南部藩で死者26人、家屋全壊100棟、同流失93棟。
1896.6.15 (明治29)	(明治三陸地震)	8.2	津波により甚大な被害。死者18,158人、北海道から宮城にかけて家屋流失全半潰1万棟以上。
1896.8.31 (明治29)	(陸羽地震)	7.2	和賀郡で最も大きな被害。死者4人、負傷者43人、家屋全壊110棟。
1897.8.5 (明治30)	仙台沖	7.7	(津波により三陸沿岸に小被害。津波の高さは盛岡で3m、釜石で1.2m。)
1933.3.3 (昭和8)	(三陸地震)	8.1	津波により大きな被害。死者・行方不明者2,713人、負傷者823人、家屋倒壊1,121棟、同流失2,914棟。
1960.5.23 (昭和35)	(チリ地震津波)	9.5 ^{注)}	大船渡市などに大きな被害。死者・行方不明者62人、負傷者206人、住家全壊523棟、同流失656棟。
1968.5.16 (昭和43)	(1968年十勝沖地震)	7.9	死者2人、負傷者4人、住家全壊2棟。
2003.5.26 (平成15)	宮城県沖	7.1	負傷者91人、住家全壊2棟。
2003.9.26 (平成15)	(平成15年(2003年)十勝沖地震)	8.0	負傷者1人。
2005.8.16 (平成17)	宮城県沖	7.2	負傷者11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。

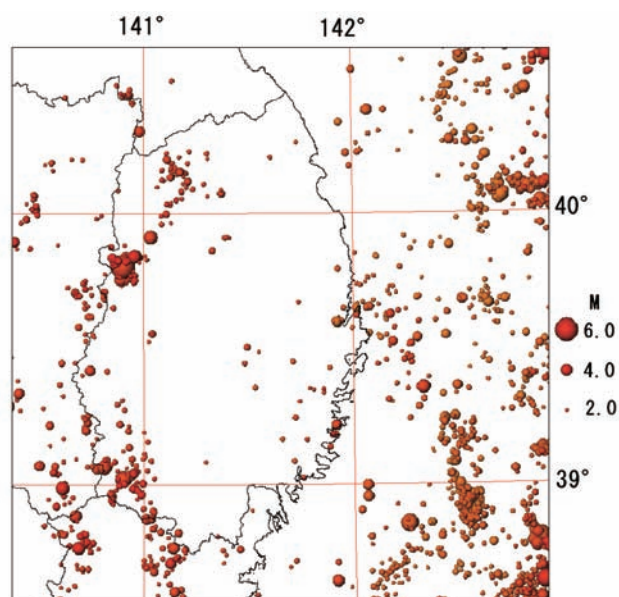


図4-51 岩手県とその周辺における、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動 (M2以上1997年10月~2007年7月、深さ30km以浅)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

太平洋側沖合で発生した地震

青森県から宮城県にかけての太平洋側沖合では、1896年の明治三陸地震(M8.2)や1933年の三陸地震(M8.1)、「1968年十勝沖地震」(M7.9)のようにM8程度の巨大地震が発生することがあります。2回の三陸地震は陸地から離れた日本海溝付近で発生したため、地震の揺れによる被害は小さかったのですが、津波により太平洋側沿岸部に大きな被害が生じ、1896年の明治三陸地震では県内で死者18,158名、1933年の三陸地震では死者・行方不明者2,713名の被害が生じました。被害が大きかった原因としては、津波そのものの規模も大きかった上に、三陸沿岸に発達したリアス式海岸のV字型の地形の影響で、湾奥ではさらに津波が高くなったことが挙げられます。これらの地震より規模の小さい地震でも、「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」(M7.6)や「1978年宮城県沖地震」(M7.4)のように、震源域が陸に近い場合には、地震の揺れによって県東部を中心に被害を及ぼすことがあります。この他、歴史の資料によると、三陸沖で発生したと考えられている869年の地震(M8.3)や1611年の地震(M8.1)などにより、三陸沿岸に被害が生じたことが知られています。また、沿岸部から100kmくらい沖合の海域では、短期間にM6～7程度の地震が続けていくつかが発生することがあり、例えば、1989年の地震活動(最大M7.1)では、M6以上の地震が6日間に6回発生したことがあります。

陸域で発生した地震

陸域で発生した被害地震としては、秋田県との県境付近で発生した1896年の陸羽地震(M7.2)がよく知られています。この地震による被害の中心は秋田県でしたが、岩手県内でも死者4名などの被害が生じました。また、真昼山地東縁断層帯で地表にずれが生じました。このずれは川舟断層と呼ばれ、断層の西側が東側に対して最大2m隆起しました。また、北上高地の東部では、小国地震と呼ばれる1931年の地震(M6.5)がごく浅いところで発生し、局所的に被害が生じました。小国地震が発生した地域では、顕著な活断層は知られていません。このようにM7程度より小さい地震であっても被害が生ずることがあります。

県内で発生した群発地震

県北部の岩手山付近や県南部の栗駒山周辺では、過去に群発地震が発生したことが知られています。例えば、1986年に県北部の一戸町西岳^{いちのへ}付近で最大M5.0、同じく1986年に県南部の栗駒山周辺で最大M5.0の群発地震が発生しました。また、群発地震であったかどうかははっきりしませんが、歴史の資料によると、1823年に岩手山付近で約半年間続いた地震活動(最大M5 3/4～6)で被害が生じたことがあります。近年では、1998年の春からM3.9を最大とする群発的地震活動が岩手山近傍で続き、9月3日にそのすぐ南でM6.2の地震が発生しました。この地震は雫石盆地西縁断層帯の活動によるものと考えられますが、上記の岩手山近傍の群発的活動との関係についてはよく分かっていません。一方、栗駒山近くの宮城県鳴子町(旧名、現在の大崎市)鬼首^{おにこうべ}付近を震源域とする1996年の秋田・宮城県境の地震活動では、逆断層型の地震(M6.1)と横ずれ断層型の地震(M5.8)が続けて発生しました。岩手山や栗駒山は活火山ですが、これらの活火山と群発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や津波による被害

岩手県では、1987年の岩手県北部の地震(M6.6、深さ72km)や2003年の宮城県沖の地震(M7.1、深さ72km)のように沈み込んだ太平洋プレート内で発生する地震や三陸沖北部から房総半島沖の海溝寄りにかけての太平洋側沖合など、周辺地域で発生する地震によっても被害を受けることがあります。さらに、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被害を受けることがあります。「チリ地震津波」の際は、三陸沖などの日本近海で発生する地震による津波と違って、湾口が狭く湾奥が広いような湾の方が、湾奥で津波が大きくなりました。

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

岩手県内の主要な活断層は、奥羽山脈と北上盆地の境目に北上低地西縁断層帯、さらに西側に雫石盆地西縁-真昼山地東縁断層帯、青森県から北上高地北部にかけて折爪断層^{おりづめ}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、三陸沖北部、宮城県沖、三陸沖南部海溝寄り、三陸沖から房総沖の海溝寄りの領域で発生する地震があります(詳細は4-4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

県内の14市町村は、「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

県内の太平洋沿岸及び南部の仙台平野に属する地域では、宮城県沖や三陸沖北部の海域で発生する地震の影響により、今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率が高くなっています。(図4-52、図4-53)。

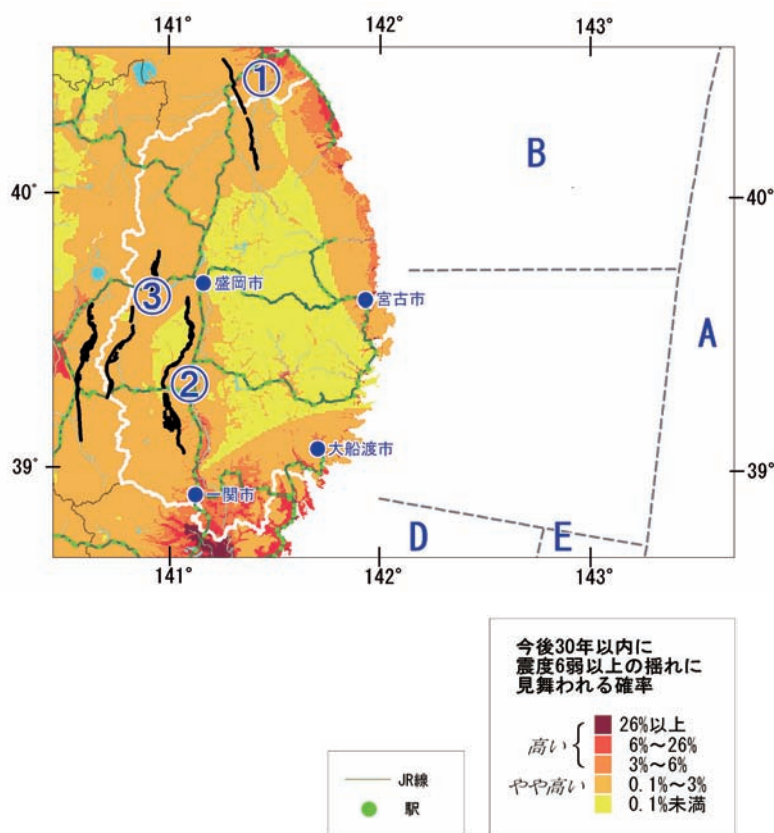


図4-52 確率論的地震動予測地図(岩手県とその周辺)

[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折爪断層 ②北上低地西縁断層帯
- ③雫石盆地西縁—真昼山地東縁断層帯
- A: 三陸沖～房総沖の海溝寄りの地震の発生領域
- B: 三陸沖北部の地震の想定震源域
- D: 宮城県沖地震の想定震源域
- E: 三陸沖南部海溝寄りの地震の発生領域

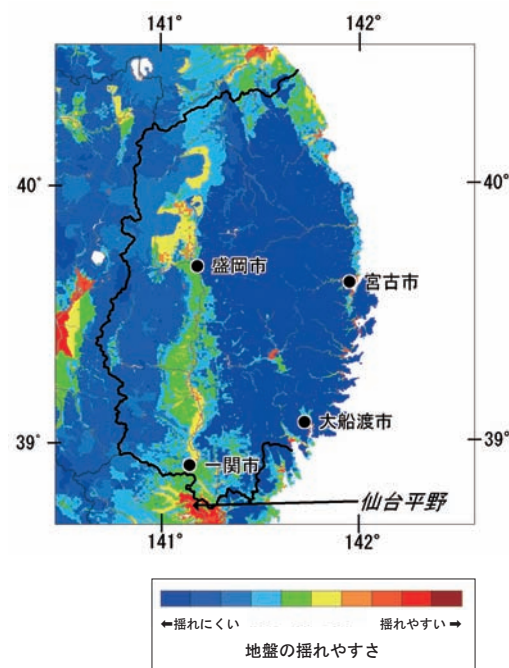


図4-53 地盤の揺れやすさ(岩手県とその周辺)

[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)宮城県

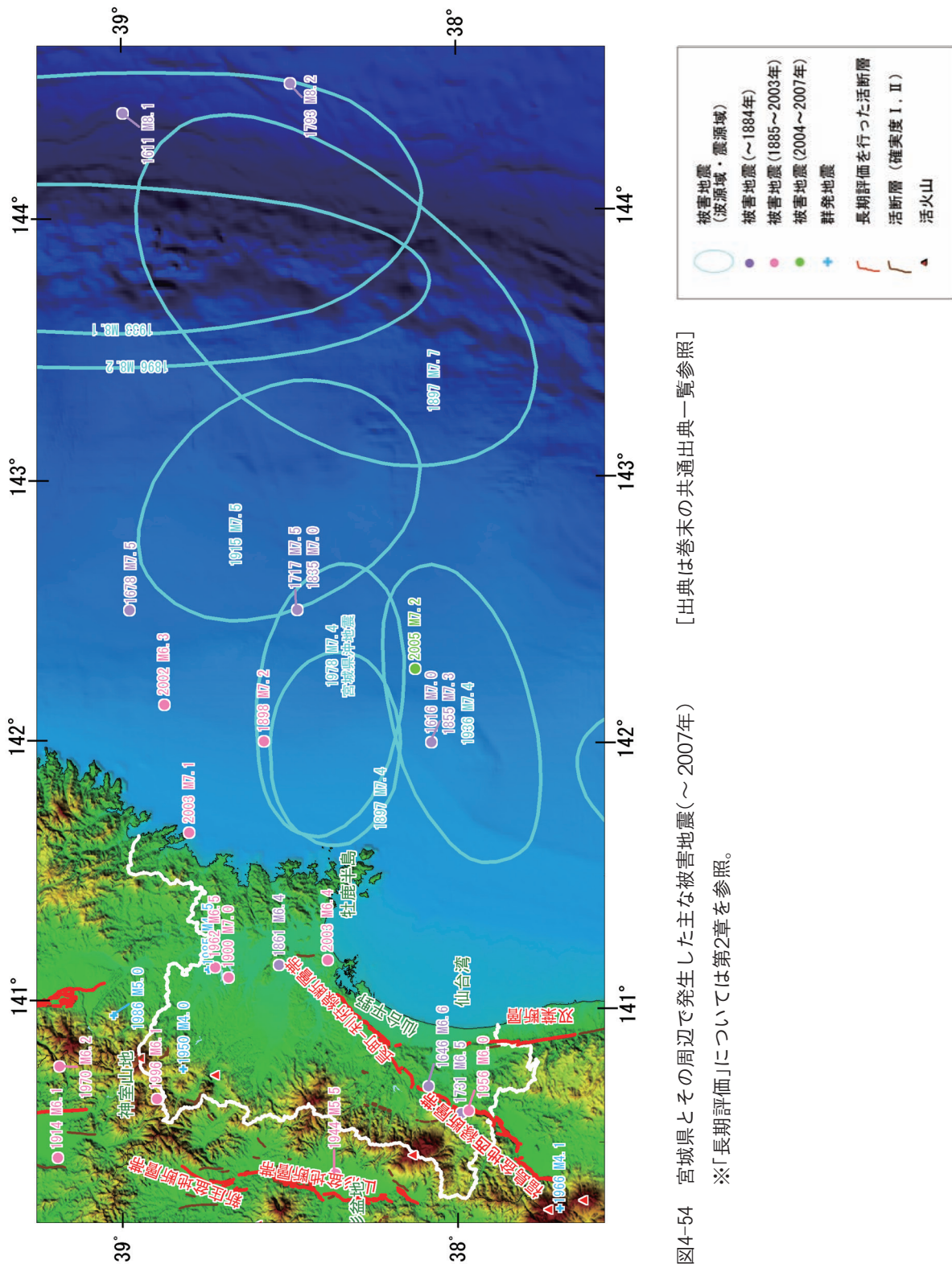
1)過去から現在までの地震活動

宮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。

- ・太平洋側沖合の太平洋プレートの沈み込みに伴って発生する地震

- ・陸域の浅い場所で発生する地震

宮城県とその周辺で発生した主な被害地震は、図4-54、表4-3のとおりです。また、小さな地震まで含めた最近の浅い地震活動は、図4-55のとおりです。



[出典は巻末の共通出典一覽参照]

図4-54 宮城県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。

表4-3 宮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)
869.7.13 (貞観11)	三陸沿岸	8.3	(家屋倒壊、圧死者多く、津波により多賀城下で溺死者1,000人。)
1611.12.2 (慶長16)	三陸沿岸および北海道東岸	8.1	(津波があり、伊達領で溺死者1,783人、南部、津軽で人馬の死3,000以上。)
1646.6.9 (正保3)	陸奥・岩代・下野	6.5～6.7	仙台城・白石城で被害。
1793.2.17 (寛政5)	陸奥・磐城	8.0～8.4	仙台藩で死者12人、家屋破損1,060棟以上。
1835.7.20 (天保6)	仙台	7.0 (7.3という説もあります)	仙台城石垣破損。
1861.10.21 (文久1)	陸奥・出羽・磐城	6.4	(陸前の遠田・志田・登米・桃生の各郡で特に被害が多く、潰家・死傷があった。)
1896.6.15 (明治29)	(明治三陸地震)	8.2	津波による被害。死者3,452人、北海道から宮城にかけて家屋流失全半潰1万棟以上。
1897.2.20 (明治30)	仙台沖	7.4	(岩手・山形・宮城・福島で小規模の被害。一ノ関で家屋破損72など。)
1900.5.12 (明治33)	宮城県北部	7.0	遠田郡で被害最大。死者13人、負傷者4人、家屋全壊44棟。
1933.3.3 (昭和8)	(三陸地震)	8.1	津波による被害。死者・行方不明者308人、負傷者145人、家屋倒壊528棟、同流失950棟。
1936.11.3 (昭和11)	金華山沖	7.4	負傷者4人。(福島・宮城両県で非住家全壊3棟、その他の小被害、小津波があった。)
1960.5.23 (昭和35)	(チリ地震津波)	9.5 ^{注)}	津波による被害。死者・行方不明者54人、負傷者641人、建物全壊977棟、建物流失434棟。
1962.4.30 (昭和37)	(宮城県北部地震)	6.5	田尻町、南方村を中心に被害。死者3人、負傷者272人、住家全壊340棟。
1978.6.12 (昭和53)	(1978年宮城県沖地震)	7.4	死者27人、負傷者1,273人、住家全壊1,180棟。
2003.5.26 (平成15)	宮城県沖	7.1	負傷者64人。
2003.7.26 (平成15)	宮城県北部	6.4	負傷者675人、住家全壊1,276棟。
2005.8.16 (平成17)	宮城県沖	7.2	負傷者79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。

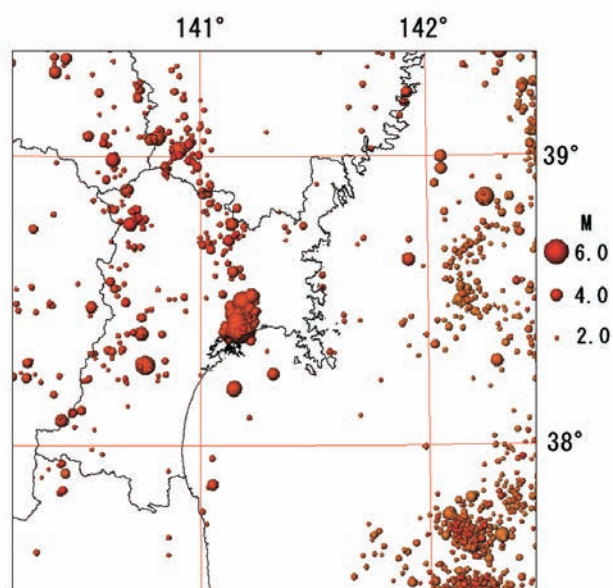


図4-55 宮城県とその周辺における、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動 (M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km以浅)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

太平洋側沖合で発生した地震

青森県から宮城県にかけての太平洋側沖合では、1896年の明治三陸地震(M8.2)や1933年の三陸地震(M8.1)、「1968年十勝沖地震」(M7.9)のようにM8程度の巨大地震が発生することがあります。2回の三陸地震は陸地から離れた日本海溝付近で発生したため、地震の揺れによる被害は小さかったのですが、津波により太平洋側沿岸部に大きな被害が生じ、1896年の明治三陸地震では県内で死者3,452名、1933年の三陸地震では死者・行方不明者308名の被害が生じました。被害が大きかった原因は、津波そのものの規模も大きかった上に、県北部沿岸に発達したリアス式海岸のV字型の地形の影響で、湾奥ではさらに津波が高くなったためです。これらの地震より規模の小さい地震でも、「1978年宮城県沖地震」(M7.4、県内で死者27名)のように、震源域が陸に近い場合には、地震の揺れによって大きな被害を及ぼすことがあります。「1978年宮城県沖地震」の際は、特に丘陵地帯を造成して宅地化した地域を中心に大きな被害が生じ、さらに、ガス、水道、電気などのライフラインの被害により市民生活に混乱が生じるなど、都市型の災害が生じました。また、「1978年宮城県沖地震」が発生した場所よりさらに沖合の宮城県沖では、短期間にM6～7程度の地震が続けていくつかが発生することがあります。この他、歴史の資料によって、いくつか宮城県に被害を及ぼした地震が知られており、古くは三陸沖に発生したと考えられている869年の地震(M8.3)により、多賀城下に津波被害が生じたとの記録があります。2005年には、この宮城県沖地震の領域で、M7.2の地震が発生し、仙台市を中心に被害をもたらしました。

想定宮城県沖地震

「1978年宮城県沖地震」が発生した海域付近では、1793年(M8.2)、1835年(M7.0、M7.3という説もあります)、1861年(M6.4)、1897年2月(M7.4)、1936年(M7.4)と、平均すると約37年間隔で同程度の規模の地震が発生してきました。1793年の地震は、この海域だけでなく日本海溝寄りの領域も連動して破壊したため、その規模は他の地震より大きいM8.2程度と考えられます。1936年の地震は、1978年の地震とほぼ同じ規模で、仙台市などで震

度5が観測されました。しかし、被害に関しては、1978年の地震に比べて、はるかに軽微なものでした。これは、震源の破壊の仕方の違いのほか、都市化、宅地化の進展など、社会状況の変化によって被害状況が変わってくることを示しています。なお、1936年の地震による津波の波源域は、1978年の地震の波源域の南側に推定されています。

陸域で発生した地震

陸域で発生した被害地震としては、歴史の資料によると1736年の地震(M6.0)により、仙台北下に被害が生じたと記録されていますが、長町一利府線断層帯との関係は不明です。明治以降では、1900年の宮城県北部の地震(M7.0)、1956年の白石の地震(M6.0)、1962年の「宮城県北部地震」(M6.5)、2003年宮城県北部の地震(M6.4)が知られています。

1956年の白石の地震は福島盆地西縁断層帯付近で発生しましたが、この断層帯の活動との関係は分かっていません。もしこの断層帯で発生した地震だとしても、地震の規模からは、断層帯全体を震源域としたとは考えられません。また、1900年の宮城県北部の地震、1962年の宮城県北部地震、2003年宮城県北部の地震では、宮城県北部を中心に震度6強～5弱の強い揺れが生じ、被害がありました。これらの地震に対応する活断層は見つかっていません。

県内で発生した群発地震

宮城・岩手・秋田県境の栗駒山周辺は東北地方の中で群発地震活動が比較的活発な地域の一つで、例えば1950年(最大M4.0)の活動など、過去M4程度の群発地震が数多く発生してきました。群発地震活動の期間は、過去の例によると1ヶ月以内で収まる場合が多く、長くても4ヶ月程度です。この地域では、本震－余震型の地震が発生することもあります。栗駒山近くの鳴子町(旧名、現在の大崎市)^{おにこぎ}鬼首付近を震源域とする1996年の秋田・宮城県境の地震活動では、逆断層型の地震(M6.1)と横ずれ断層型の地震(M5.8)が続けて発生しました。複雑な発生過程の地震活動でしたが、大きく見ると本震－余震型の経過をたどりました。また、1962年の宮城県北部地震(M6.5)が発生した地域周辺では、例えば1985年(最大M4.5)のような群発地震が

ときどき発生することがあります。さらに、蔵王山付近でも群発地震が知られています。蔵王山や栗駒山は活火山ですが、これらの活火山と群発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や津波による被害

宮城県では、周辺地域で発生する地震や北海道から関東地方にかけての三陸沖北部から房総半島沖の海溝よりにかけての太平洋側沖合で発生する地震によっても被害を受けることがあります。さらに、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被害を受けることがあります。「チリ地震津波」の際は、三陸沖などの日本近海で

発生する地震による津波と違って、湾口が狭く湾奥が広いような湾の方が、湾奥で津波が大きくなりました。

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

宮城県の主要な活断層は、仙台市付近に長町一利府線断層帯、県南部から福島県にかけての奥羽山脈の東麓に福島盆地西縁断層帯、阿武隈高地の東縁部に双葉断層があります。また、県内に被害を及ぼす可能性のある海溝型地震には、宮城県沖、三陸沖南部海溝寄り、三陸沖から房総沖の海溝寄りの領域で発生する地震があります(詳細は4-4節参照)。

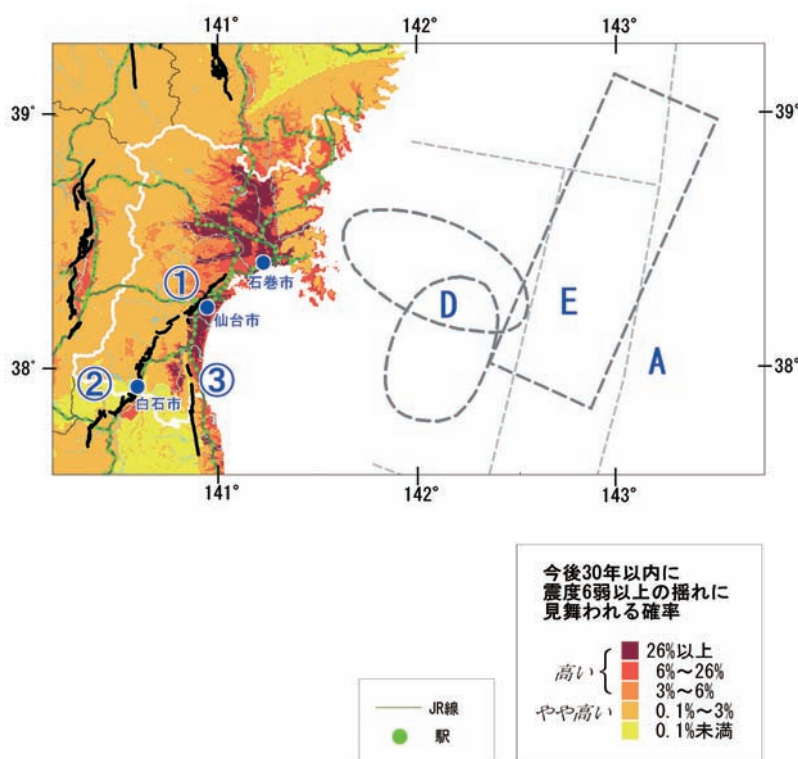


図4-56 確率論的地震動予測地図(宮城県とその周辺)

[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。

- ①長町一利府線断層帯 ②福島盆地西縁断層帯 ③双葉断層帯
 A: 三陸沖～房総沖の海溝寄りの地震の発生領域
 D: 宮城県沖地震の想定震源域
 E: 三陸沖南部海溝寄りの地震の発生領域

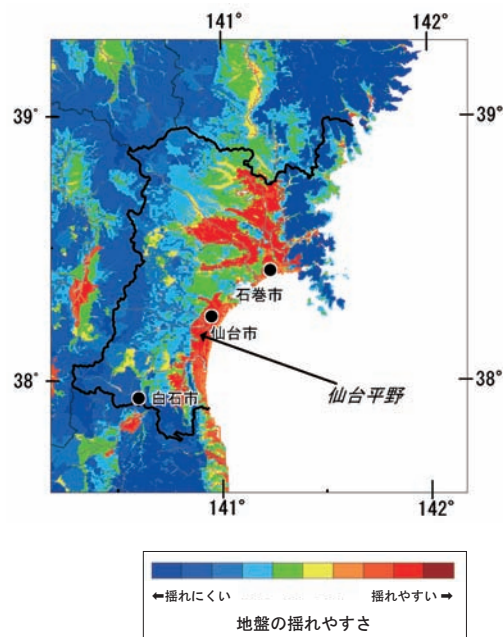


図4-57 地盤の揺れやすさ(宮城県とその周辺)

[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。

日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震の地震防災対策強化地域

日本海溝・千島海溝周辺の海溝型地震によって震度6弱以上、あるいは津波の被害が予想される北海道・青森・岩手・宮城及び福島の119市町村(平成20年4月現在)が、「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」(平成17年施行)による地震防災対策推進地域として指定されています。特に宮城県では、全

市町村が地震防災対策推進地域に指定されています。

地震動予測

宮城県沖で発生する地震や、やや弱い地盤の影響により、仙台平野を中心に今後30年に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率がかなり高くなっています(図4-56、図4-57)。

(4) 秋田県

1) 過去から現在までの地震活動

秋田県に被害を及ぼす地震は、主に以下のタイプの地震です。

- ・日本海東縁部で発生する地震
- ・陸域の浅い場所で発生する地震

秋田県とその周辺で発生した主な被害地震は、図4-58、表4-4のとおりです。また、小さな地震まで含めた最近の浅い地震活動は、図4-59のとおりです。

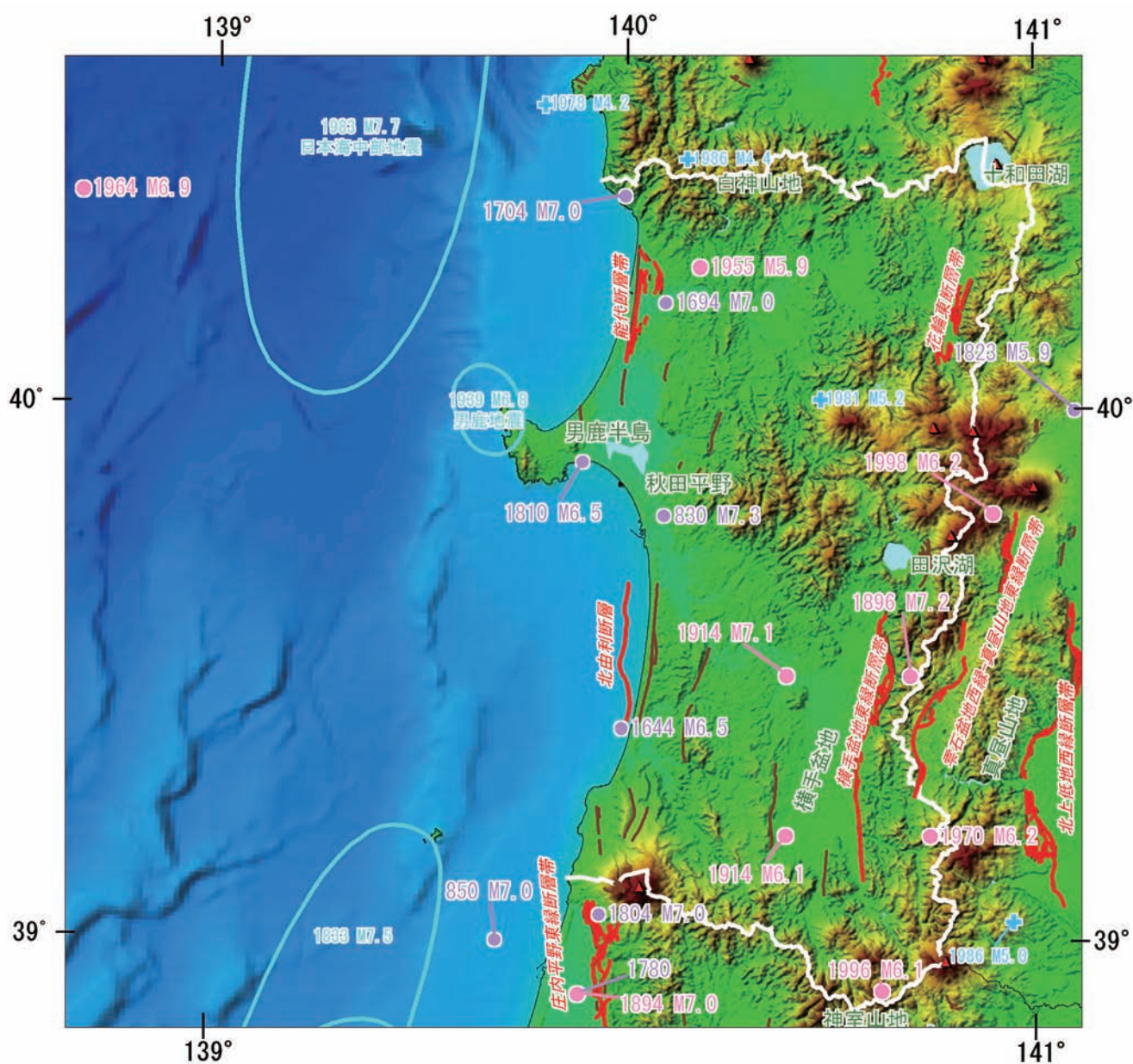


図4-58 秋田県とその周辺で発生した主な被害地震(～2007年)

[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4-4 秋田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)
830. 2. 3 (天長7)	出羽	7.0～7.5	秋田の城郭や家屋の倒壊により、圧死者15人、負傷者100人以上。
1644.10.18 (正保1)	出羽(羽後本荘地震とも呼ばれる。)	6.5	本荘の城郭の大破や建物の倒壊による死者あり。
1694.6.19 (元禄7)	能代付近	7.0	米代川下流で被害。(秋田・弘前を含め全体では、死者394人、負傷者198人、家屋倒壊1,273棟、家屋焼失859棟。)
1704. 5.27 (宝永1)	出羽・陸奥	7.0	(死者58人、住家倒壊435棟、住家焼失758棟。)
1804.7.10 (文化1)	(象潟地震)	7.0	(死者300人以上、倒壊家屋5,000棟以上。)
1810.9.25 (文化7)	出羽	6.5	男鹿半島の東半分を中心に被害。死者57人、住家全壊1,003棟。
1833.12.7 (天保4)	出羽・越後・佐渡	7 1/2	(死者約100人、家屋全壊475棟、津波被害大。)
1894.10.22 (明治27)	(庄内地震)	7.0	由利郡で家屋破損1,548棟。
1896.8.31 (明治29)	(陸羽地震)	7.2	死者205人、負傷者736人、家屋全壊5,682棟、同焼失32棟。
1914.3.15 (大正3)	(秋田仙北地震、強首地震とも呼ばれる。)	7.1	死者94人、負傷者324人、住家全壊640棟。
1914.3.28 (大正3)	秋田県平鹿郡	6.1	沼館町に被害。家屋全壊数戸。
1939.5.1 (昭和14)	(男鹿地震)	6.8	男鹿半島の頸部に被害。死者27人、負傷者52人、住家全壊479棟。
1964.5.7 (昭和39)	男鹿半島沖	6.9	住家全壊3棟。八郎潟の干拓堤防に被害。
1964.6.16 (昭和39)	(新潟地震)	7.5	死者4人、負傷者25人、住家全壊8棟。津波を伴う。
1983.5.26 (昭和58)	(昭和58年(1983年)日本海中部地震)	7.7	津波と強い揺れによる被害。死者83人、負傷者107人、建物全壊757棟、同流失52棟。
2003.5.26 (平成15)	宮城県沖	7.1	負傷者6人。

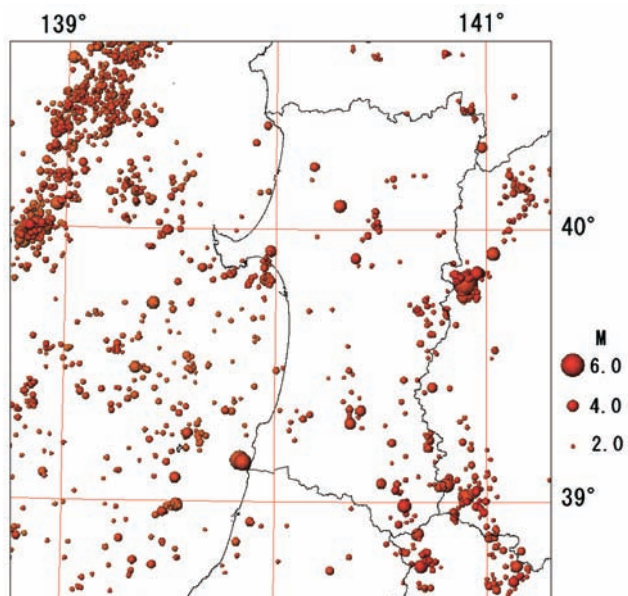


図4-59 秋田県とその周辺における、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動 (M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km以浅) [出典は巻末の共通出典一覧参照]

日本海東縁部で発生した地震

日本海東縁部では、「昭和58年(1983年)日本海中部地震」(M7.7)が発生し、津波や地震の揺れ、地盤

の液化化現象などにより県内で死者83名の被害が生じました。また、「昭和58年(1983年)日本海中部地震」の震源域付近で1964年に発生した男鹿半島沖

の地震(M6.9)や、同じく日本海東縁部で発生した1833年の庄内沖の地震(M7.1/2)、1964年の「新潟地震」(M7.5)によっても県西部で津波や地震の揺れ、地盤の液状化現象などによる被害が生じました。

日本海東縁部は太平洋側沖合に比べて地震の活動度は低いのですが、この数十年間に限れば、北海道から新潟県の沖合にかけて、大きい地震がほぼ南北方向に列をなして次々と発生しました。現在では、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、南北走向の東西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。「昭和58年(1983年)日本海中部地震」と1833年の庄内沖の地震の震源域の間に挟まれた海域では、過去に大きな地震の発生は知られていません。このため、この海域を地震の空白域とする考え方もあります。

陸域で発生した地震

秋田県は東北地方の他の地域に比べて陸域の被害地震が多く知られています。明治以降だけでも、秋田・岩手県境で1896年の陸羽地震(M7.2：詳細は4-2(1)1)節参照)、県南部には1914年の秋田仙北地震(M7.1：強首地震と呼ぶこともある)、沿岸付近で1939年の男鹿地震(M6.8)などが発生しており、それより小さいM6程度の被害地震(例えば、1970年の秋田県南東部の地震(M6.2))もいくつか知られています。これらの被害地震は、1896年の陸羽地震のように活断層帯で発生している場合もありますが、活断層が知られていない地域で発生した場合もあります。

日本海沿岸の断層帯では、9世紀頃と17世紀以降の2回の活動期が知られています。17世紀以降では、1644年の本荘付近の地震(M6.5：羽後本荘地震と呼ぶこともあります)、1694年の能代付近の地震(M7.0)、1804年の象潟地震(M7.0)、1810年の男鹿半島付近の地震(M6.5)などいくつかのM7程度の大きな地震が発生しています。

県内で発生した群発地震

日本海沿岸の青森県との県境付近、森吉山付近や花輪付近、県南東部の栗駒山周辺、及び岩手県との県境付近のところどころでは、最大でM4程度以下の規模の群発地震がときどき発生しています。例えば、1981年から1984年まで続いた森吉山付近の群発地震活動(最大M5.2)などが知られています。群発地震が発生している地域の側には活火山があることが多いのですが、これらの活火山と群発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。県南東部では、本震-余震型の地震が発生することもあり、栗駒山近くの宮城県鳴子町(旧名、現在の大崎市)鬼首付近を震源域とする1996年の秋田・宮城県境の地震活動では、逆断層型の地震(M6.1)と横ずれ断層型の地震(M5.8)が続けて発生しました。

県外で発生した地震による被害

「1968年十勝沖地震」(M7.9)のように太平洋側沖合で発生する地震や1894年の庄内地震(M7.0)のように県外の周辺地域で発生する地震によっても被害を受けることがあります。

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

秋田県の主要な活断層は、日本海沿岸の北部に能代断層帯、南部に北由利断層帯、奥羽山脈の西側には花輪東断層帯、横手盆地東縁断層帯が、岩手県との県境付近に雫石盆地西縁-真昼山地東縁断層帯があります。また、県内に被害を及ぼす可能性のある海溝型地震には、青森県西方沖、秋田県沖、山形県沖、佐渡島北方沖の領域で発生する地震があります(詳細は4-4節参照)。

地震動予測

秋田県沖で発生する地震や、北由利断層、主要活断層帯以外の活断層および震源断層を予め特定しにくい地震などの影響により、八郎潟を始め、日本海沿岸で秋田平野を中心に今後30年に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率が高くなっています(図4-60、図4-61)。

4 東北地方の地震活動の特徴

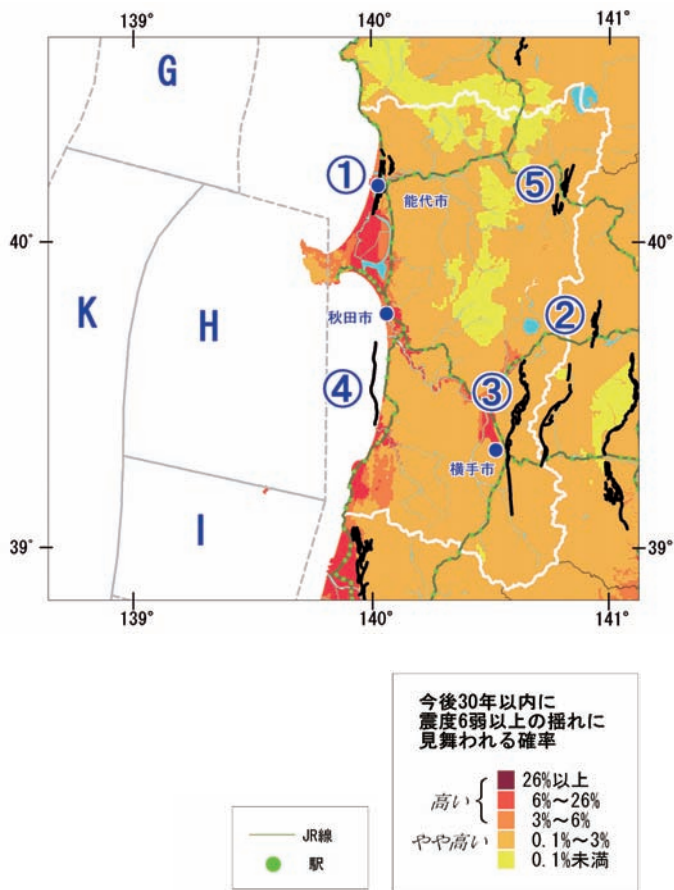


図4-60 確率論的地震動予測地図(秋田県とその周辺)

[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能代断層帯
- ②雫石盆地西縁—真昼山地東縁断層帯
- ③横手盆地東縁断層帯
- ④北由利断層
- ⑤花輪東断層帯

G：青森県西方沖の地震の発生領域

H：秋田県沖の地震の発生領域

I：山形県沖の地震の発生領域

K：佐渡島北方沖の地震の発生領域

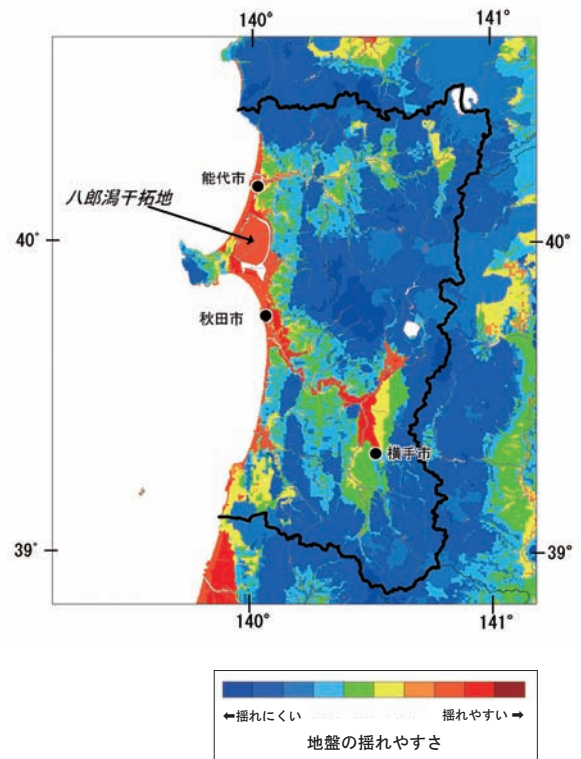


図4-61 地盤の揺れやすさ(秋田県とその周辺)

[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) 山形県

1) 過去から現在までの地震活動

山形県に被害を及ぼす地震は、主に以下のタイプの地震です。

- ・日本海東縁部で発生する地震
- ・陸域の浅い場所で発生する地震

山形県とその周辺で発生した主な被害地震は、図4-62、表4-5のとおりです。また、小さな地震まで含めた最近の浅い地震活動は、図4-63のとおりです。

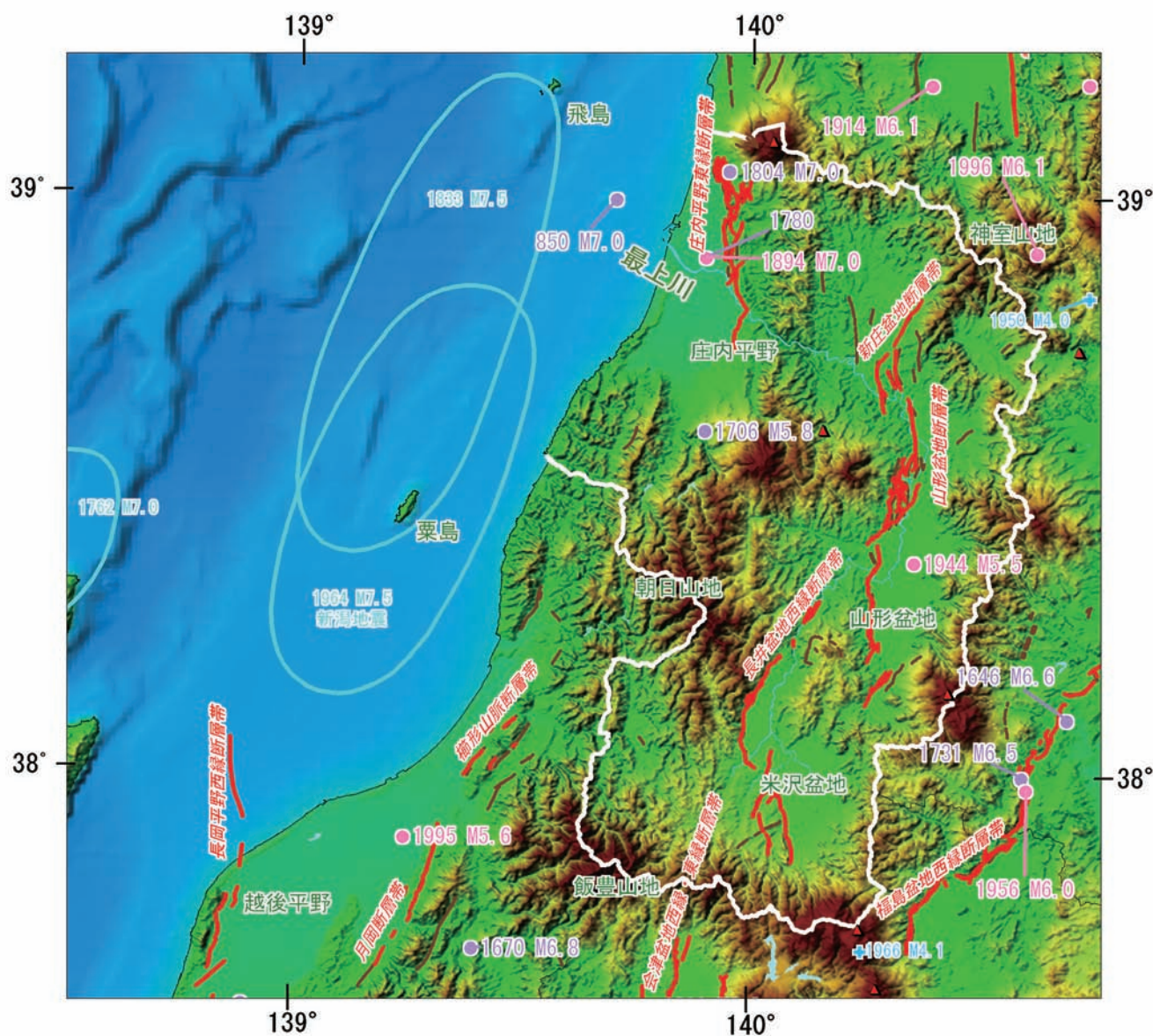


図4-62 山形県とその周辺で発生した主な被害地震(～2007年)

[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4-5 山形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)
850 (嘉祥3)	出羽	7程度	国府の城柵が壊れ、圧死者多数。最上川の岸が崩壊、海水は国府から4kmまで迫った。
1804.7.10 (文化1)	(象潟地震)	7.0	飽海、田川両郡で被害。死者333人、倒壊家屋5,500棟余。酒田では津波で浸水家屋300棟余。
1833.12.7 (天保4)	出羽・越後・佐渡	7 1/2	死者44人。
1894.10.22 (明治27)	(庄内地震)	7.0	酒田付近を中心に被害。死者726人、負傷者1,060人、住家全壊3,858棟、家屋焼失2,148棟。
1964.6.16 (昭和39)	(新潟地震)	7.5	死者9人、負傷者91人、住家全壊486棟。
2003.5.26 (平成15)	宮城県沖	7.1	負傷者10人。
2003.7.26 (平成15)	宮城県北部	6.4	負傷者2人。
2005.8.16 (平成17)	宮城県沖	7.2	負傷者1人。

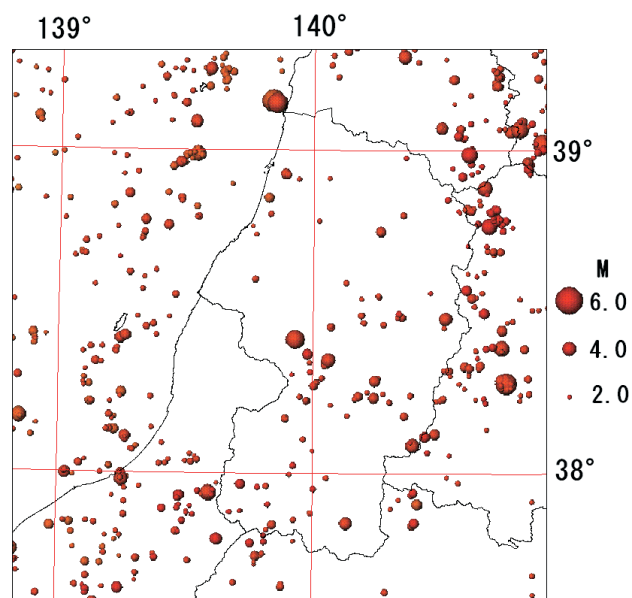


図4-63 山形県とその周辺における、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動
(M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km以浅)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

日本海東縁部で発生した地震

日本海東縁部では、1833年に庄内沖の地震(M7 1/2)、1964年に「新潟地震」(M7.5)が発生し、津波や地震の揺れ、地盤の液状化現象などで県西部を中心に大きな被害が生じました。また、同じく日本海東縁部で発生した「昭和58年(1983年)日本海中部地震」(M7.7)によっても県西部では津波などによる被害が生じました。

日本海東縁部は太平洋側沖合に比べて地震の活動度は低いのですが、この数十年間に限れば、北海道から新潟県の沖合にかけて、大きい地震がほぼ南北方向に列をなして次々と発生しました。現在では、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のではなく、プレート境界が幅広い帯状の地域となっており、南北走向の東西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。「昭和58年(1983年)日本海中部地震」と1833年の庄内沖の地震の震源域の間に挟まれた海域では、過去に大きな地震の発生は知られていません。このため、この海域を地震の空白域とする考え方もあります。

陸域で発生した地震

山形県で明治以降に陸域で発生した被害地震としては、1894年の庄内地震(M7.0)以外は大きなも

のは知られていません。1894年の庄内地震は庄内平野で発生し、県内で死者726名などの大きな被害が生じました。また、土地の亀裂や陥没、土砂の噴出などが多く生じたことが知られており、地盤の液状化現象などがあったものと推定されます。この地震は庄内平野東縁断層帯が活動した地震と推定されるものの、変位が地表に及ばなかった可能性が高いことと、この断層帯から想定される地震規模(M7.5)に比べて小さいことから、この断層帯の固有地震(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)ではなかった可能性があります。

また、庄内平野東縁断層帯を南端として、山形県から秋田県の日本海沿岸に断層帯が形成されていると考えられており、9世紀頃と17世紀以降の2回の活動期が知られています。17世紀以降では、1894年の庄内地震(M7.0)、秋田・山形県境付近で発生して県内に大きな被害を及ぼした1804年の象潟地震(M7.0)、その他いくつかのM7程度の大きな地震が発生しています。

県内で発生した群発地震

県中部の最上川の西側に沿った地域と蔵王山周辺では最大でM4程度以下の群発地震がときどき発生しています。最上川の西側に沿った地域では、1944年の地震(M5.5：左沢地震と呼ぶこともあります)のように本震一余震型の地震が発生したこともあります。また、宮城県鳴子町(旧名、現在の大崎市)鬼首付近を震源域とする1996年の秋田・宮城県境の地震活動では、逆断層型の地震(M6.1)と横ずれ断層型の地震(M5.8)が続けて発生しました。複雑

な発生過程の地震活動でしたが、大きく見ると本震一余震型の経過をたどりました。その活動域は山形県北東部にも広がり、最上町付近で最大M5.3の地震が発生しました。群発地震が発生している地域の側には活火山があることが多いのですが、これらの活火山と群発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

2003年の宮城県沖の地震(M7.1)や宮城県北部の地震(M6.4)、2005年の宮城県沖の地震(M7.2)のように県外の周辺地域で発生する地震によっても被害を受けることがあります。

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

山形県の主要な活断層は、県北西部に庄内平野東縁断層帯が、奥羽山脈と新庄盆地や山形盆地の境界に新庄盆地断層帯や山形盆地断層帯が、長井盆地から米沢盆地にかけて長井盆地西縁断層帯があります。また、県内に被害を及ぼす可能性のある海溝型地震には、秋田県沖、山形県沖、新潟県北部沖、佐渡島北方沖の領域で発生する地震があります(詳細は4-4節参照)。

地震動予測

今後30年以内の地震発生確率が比較的高い山形盆地断層帯を中心に、今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率がやや高くなっています(図4-64、図4-65)。

4 東北地方の地震活動の特徴

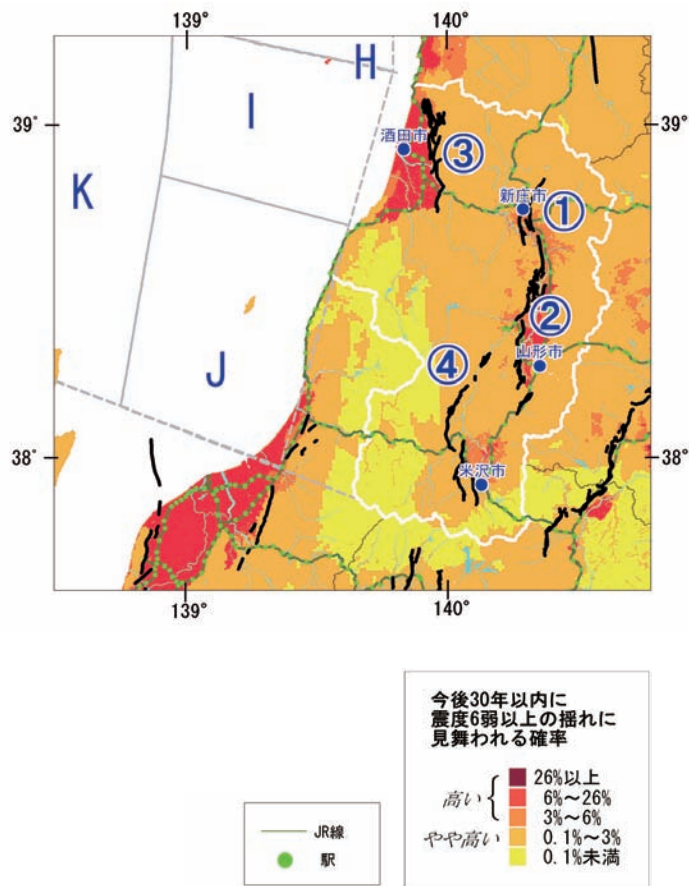


図4-64 確率論的地震動予測地図(山形県とその周辺)

[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新庄盆地断層帯 ②山形盆地断層帯
- ③庄内平野東縁断層帯 ④長井盆地西縁断層帯
- H：秋田沖の地震の発生領域
- I：山形県沖の地震の発生領域
- J：新潟県北部沖の地震の発生領域
- K：佐渡島北方沖の地震の発生領域

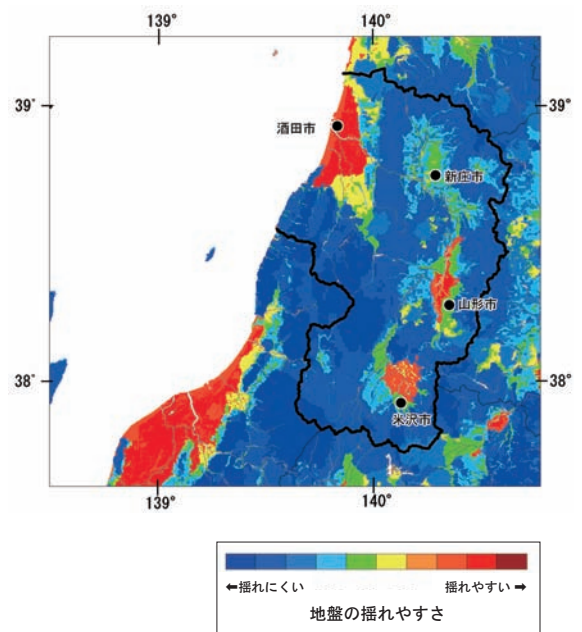


図4-65 地盤の揺れやすさ(山形県とその周辺)

[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。

(6) 福島県

1) 過去から現在までの地震活動

福島県に被害を及ぼす地震は、主に以下のタイプの地震です。

- ・太平洋側沖合の太平洋プレートの沈み込みに伴って発生する地震

- ・陸域の浅い場所で発生する地震

福島県とその周辺で発生した主な被害地震は、**図4-66**、**表4-6**のとおりです。また、小さな地震まで含めた最近の浅い地震活動は、**図4-67**のとおりです。

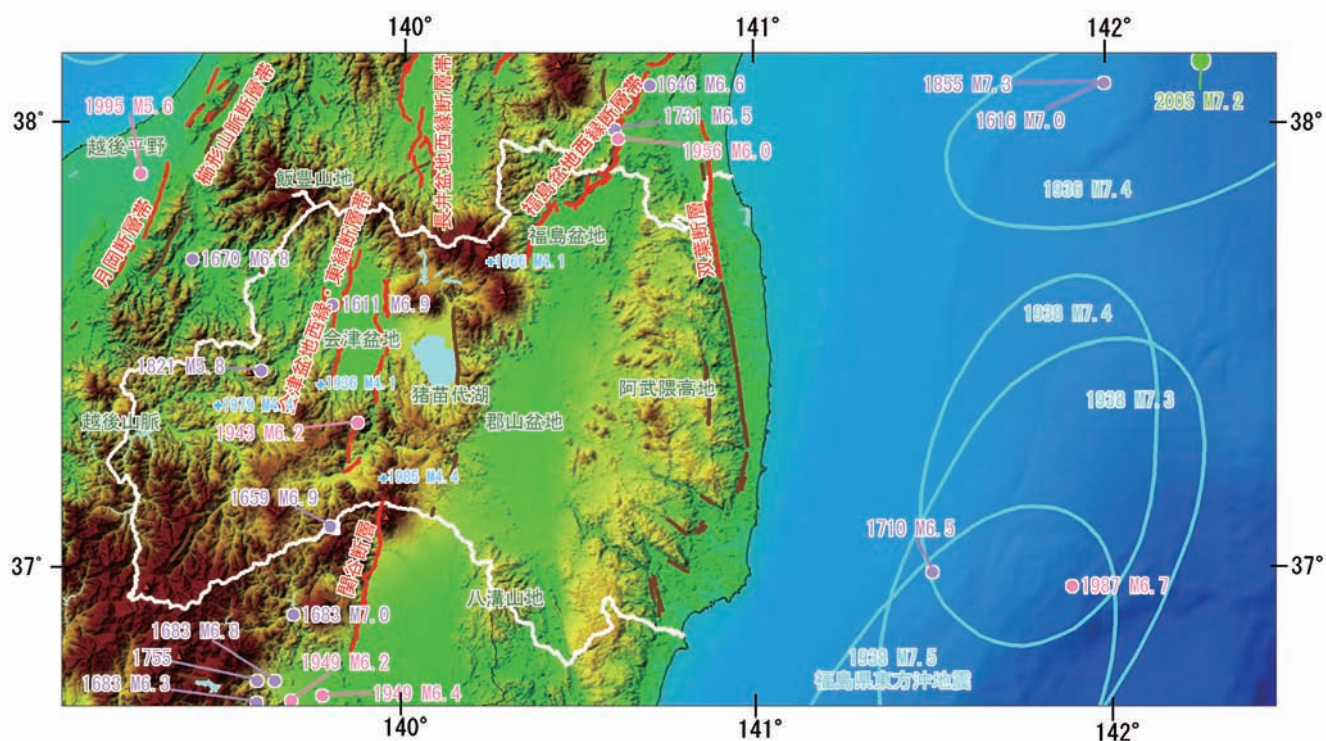


図4-66 福島県とその周辺で発生した主な被害地震(～2007年)

[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4-6 福島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)
869.7.13 (貞観11)	三陸沿岸	8.3	(津波があり、圧死者多数、溺死者1,000人以上。)
1611.9.27 (慶長16)	会津	6.9	会津地方で被害。山崩れ、人家倒壊多数、死者3,700人、山崎新湖を生ずる。
1611.12.2 (慶長16)	三陸沿岸および北海道東岸	8.1	津波があり、相馬領で死者700人。(伊達領で溺死者1,783人、南部、津軽で人馬の死3,000以上。)
1659.4.21 (万治2)	岩代・下野	6.3/4 ~ 7.0	会津、那須に被害。死者39人、住家倒壊409棟以上。
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による被害。死者・行方不明者、家屋流出・同倒壊多数。)
1683.10.20 (天和3)	下野・岩代	7.0	南会津で山崩れにより、川を堰きとめる。
1710.9.15 (宝永7)	磐城	6.5	家屋倒壊9棟。
1731.10.7 (享保16)	岩代	6.5	住家全壊300棟以上。
1821.12.13 (文政4)	岩代	5.5 ~ 6.0	家屋倒壊130棟、死者あり。
1938.11.5 (昭和13)	(福島県東方沖地震)	7.5	死者1人、負傷者9人、住家全壊4棟。
1960.5.23 (昭和35)	(チリ地震津波)	9.5 ^{注)}	死者4人、負傷者2人。
1964.6.16 (昭和39)	(新潟地震)	7.5	会津坂下町、喜多方市周辺の被害。負傷者12人、住家全壊8棟。
1978.6.12 (昭和53)	(1978年宮城県沖地震)	7.4	中通り、浜通りの北部に被害。死者1人、負傷者41人、住家全壊3棟。
2005.8.16 (平成17)	宮城県沖	7.2	負傷者5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。

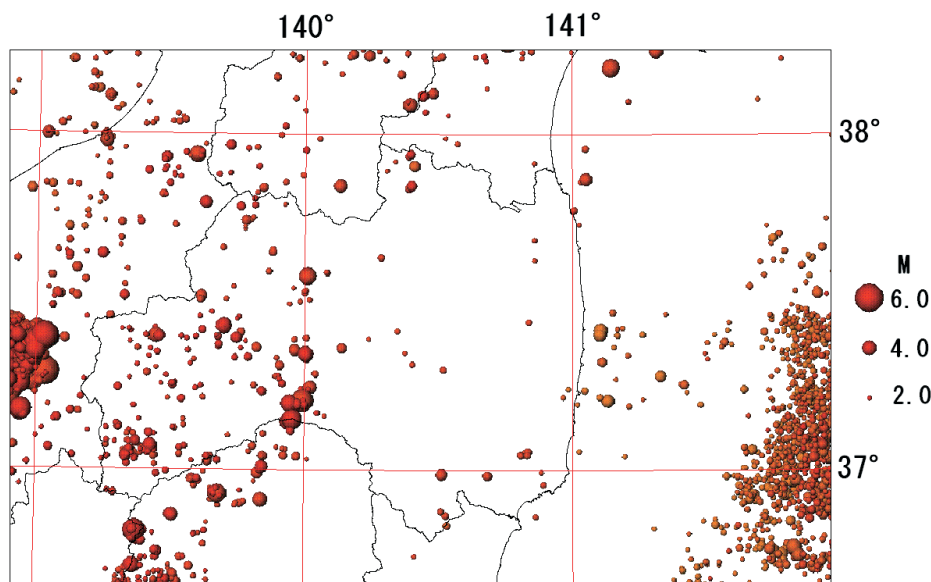


図4-67 福島県とその周辺における、小さな地震まで含めた最近の浅い場所で発生した地震活動(M2以上1997年10月～2007年7月、深さ30km以浅)

[出典は巻末の共通出典一覧参照]

太平洋側沖合で発生した地震

福島県の太平洋側沖合では、県内全域に被害を及ぼした1938年の福島県東方沖地震(M7.5)や1987年に福島県沖で続けていくつか発生した地震(最大M6.7、M6程度の地震は5回)などが知られていますが、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は塩屋崎の東方で発生し、県内の広い範囲で震度5が観測されました。小名浜の検潮所では107cmの津波が観測されましたが、津波による被害はありませんでした。地震の揺れにより家屋、道路、鉄道などの被害を含め、県内で死者1名などの被害が生じました。この地震の余震活動は非常に活発であり、本震の2時間後にM7.3、次の日にはM7.4の余震が発生するなど、M7程度の余震だけでも約2ヶ月間に6回発生しました。この海域では、巨大地震がないかわりに比較的大きめの地震(M7程度)が続発する傾向があるようです。

陸域で発生した地震

陸域で発生した被害地震としては、1611年の会津地震(M6.9)、1659年の田島付近の地震(M6 3/4～7.0)、1731年の桑折^{こおり}付近の地震(M6.5)、1943年の田島地震(M6.2)などが知られています。

1731年の桑折付近の地震は福島盆地西縁断層帯付近で発生しましたが、この断層帯の活動との関係は分かっていません。また、もしこの断層帯で発生した地震だとしても、地震の規模の大きさから、震源域は断層帯全体ではないと思われます。

1611年の会津地震は会津盆地西縁断層帯で発生したと考えられています。一方、田島付近で発生した1659年や1943年の地震に対応した活断層は知られていません。

県内で発生した群発地震

県西部のところどころでは、群発地震が発生することがあります。例えば、1936年に会津若松市付近で最大M4.1、1979年に金山町付近で最大M4.4、1985年に下郷^{しもごう}町付近で最大M4.4の群発地震が発生しました。特に、田島町(旧名、現在の南会津町)、下郷町周辺などでは活発な群発地震活動が時々発生しています。県内で知られている群発地震の規模はほとんどがM4程度以下であり、継続期間は半

年以下の場合が多いようです。また、田島町付近では、1943年の田島地震(M6.2)のようにM6程度の本震—余震型の地震が発生したことがあります。

県外で発生した地震や津波による被害

福島県では周辺地域で発生する地震や、三陸沖北部から房総半島沖の海溝寄りにかけての太平洋側沖合で発生する地震によっても被害を受けることがあります。さらに、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被害を受けることがあります。

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

福島県の主要な活断層は、阿武隈高地の東縁部に双葉断層、福島盆地と奥羽山脈との境目に福島盆地西縁断層帯、会津盆地の西側に会津盆地西縁断層帯、東側に会津盆地東縁断層帯があります。また、県内に被害を及ぼす可能性のある海溝型地震には、福島県沖、三陸沖から房総沖の海溝寄りの領域で発生する地震があります(詳細は4-4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

県内の10市町は、「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

宮城県沖や福島県沖で発生する地震の影響により、太平洋沿岸部で今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率が高くなっています。また、会津盆地周辺でも、会津盆地西縁・東縁断層帯やや弱い地盤の影響により、強い揺れに見舞われる確率がやや高くなっています(図4-68、図4-69)。

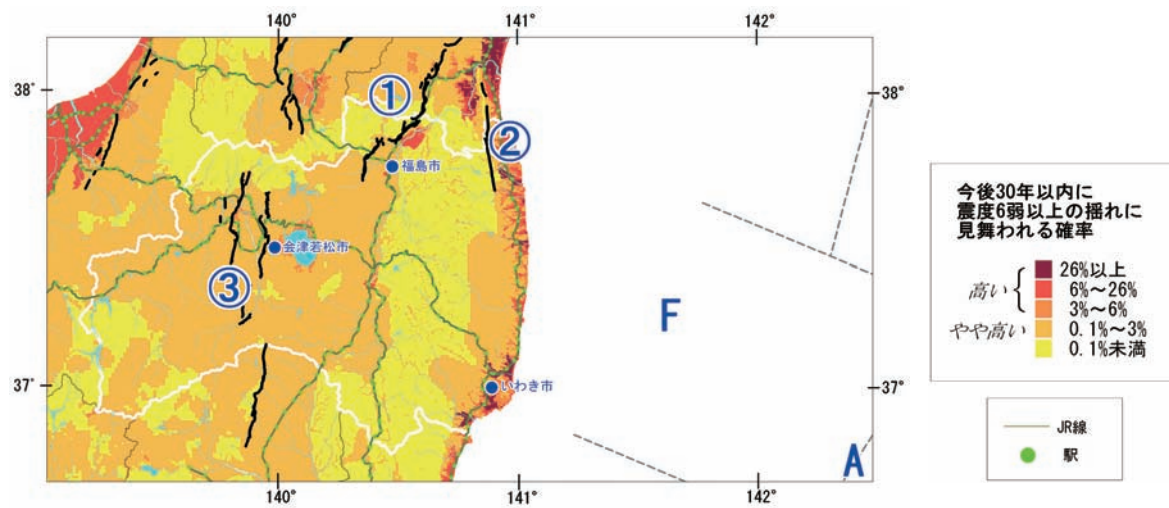


図4-68 確率論的地震動予測地図(福島県とその周辺)

[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福島盆地西縁断層帯 ②双葉断層

③会津盆地西縁・東縁断層帯

A: 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの地震の発生領域

F: 福島県沖の地震の発生領域

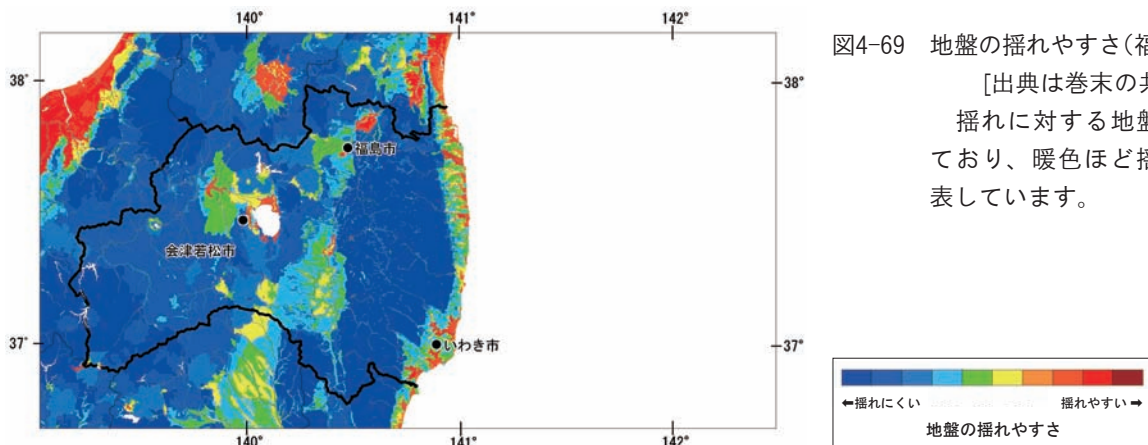


図4-69 地盤の揺れやすさ(福島県とその周辺)

[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。

4-4 東北地方に将来被害を及ぼす地震及び地震活動の評価

(1) 東北地方の活断層で発生する地震の評価

東北地方の活断層は、奥羽山脈と盆地・平野との境目や、日本海沿岸に多く分布しています。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は16あります(図4-70)。その中には、今後強い揺れが起こ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、山形盆地断層帯や庄内平野東縁断層帯があります。

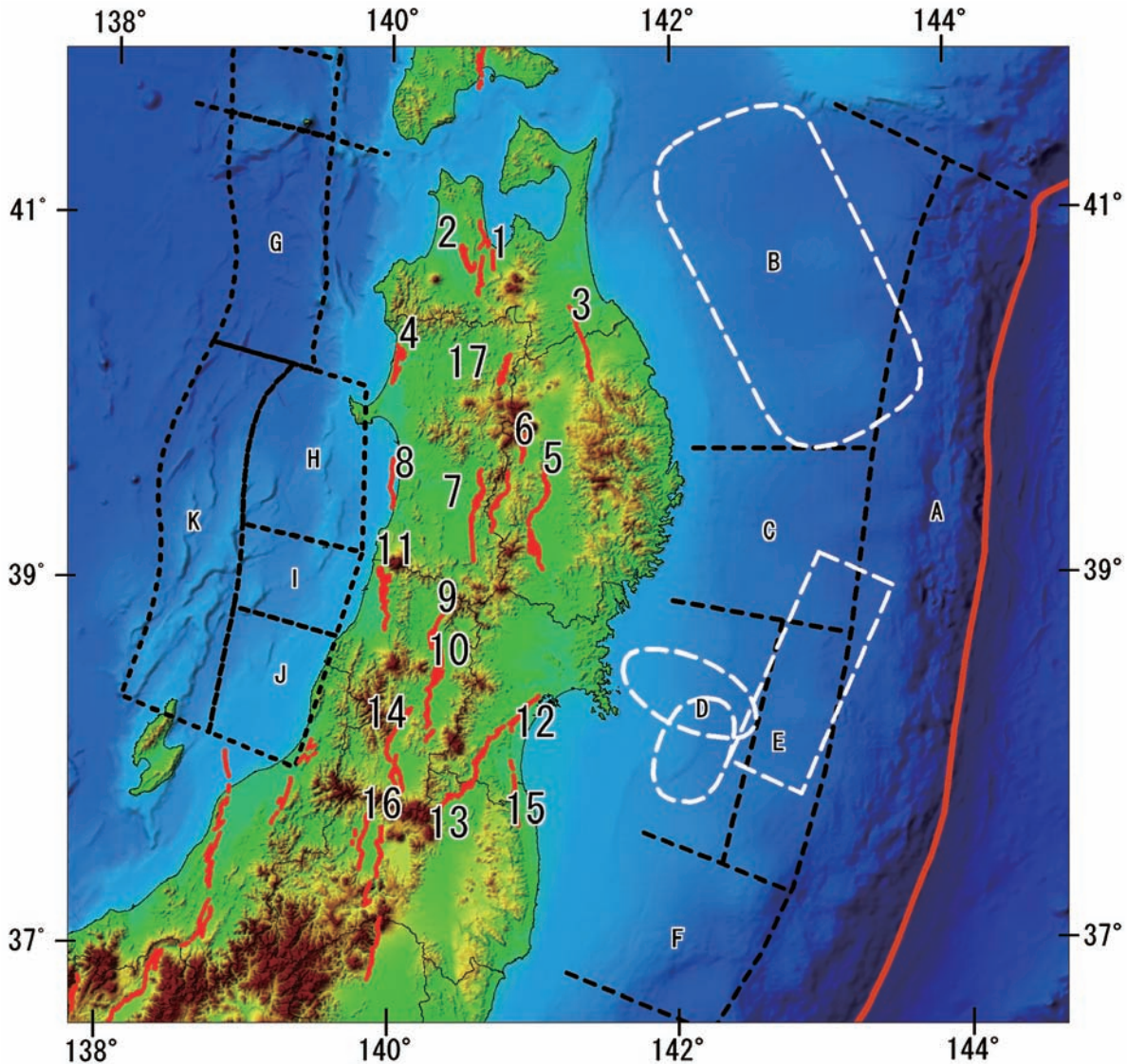


図4-70 長期評価を行った東北地方の活断層

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1 青森湾西岸断層帯 | 10 山形盆地断層帯 |
| 2 津軽山地西縁断層帯 | 11 庄内平野東縁断層帯 |
| 3 折爪断層 | 12 長町－利府線断層帯 |
| 4 能代断層帯 | 13 福島盆地西縁断層帯 |
| 5 北上低地西縁断層帯 | 14 長井盆地西縁断層帯 |
| 6 雫石盆地西縁－真昼山地東縁断層帯 | 15 双葉断層 |
| 7 横手盆地東縁断層帯 | 16 会津盆地西縁・東縁断層帯 |
| 8 北由利断層 | 17 花輪東断層帯 |
| 9 新庄盆地断層帯 | |



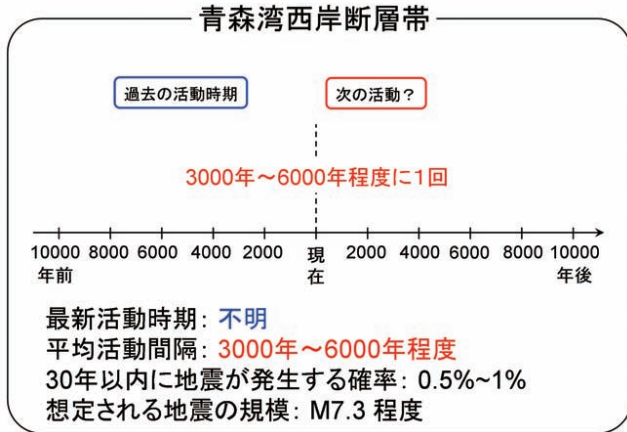
※アルファベットの凡例はp.133参照。

4 東北地方の地震活動の特徴

あおもりわんせいがん

1) 青森湾西岸断層帯(青森県)

青森湾西岸断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率は0.5%～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。



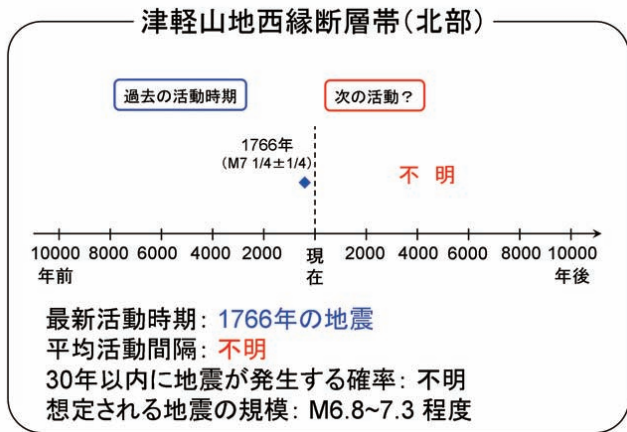
つがるさんちせいえん

2) 津軽山地西縁断層帯(青森県)

津軽山地西縁断層帯は、断層帯北部と南部から構成されます。

津軽山地西縁断層帯北部

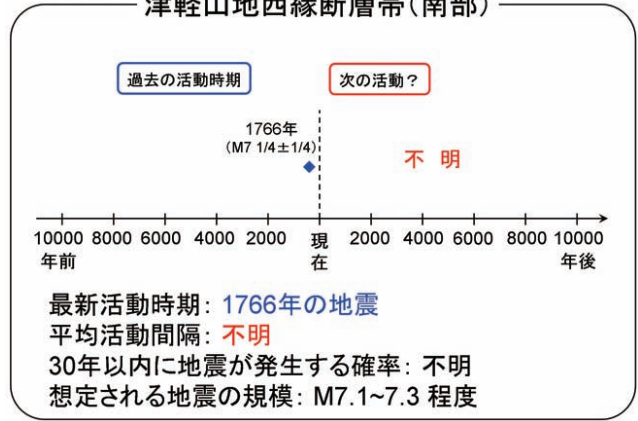
断層帯北部は、過去の活動を推定する資料は得られていないため、将来の活動の可能性は不明です。しかし、1766年に活動(M7 1/4±1/4)した可能性があるため、この断層帯でごく近い将来に地震が発生する可能性は低いと考えられます。



津軽山地西縁断層帯南部

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。しかし、1766年に活動(M7 1/4±1/4)した可能性があるため、この断層帯でごく近い将来に地震が発生する可能性は低いと考えられます。

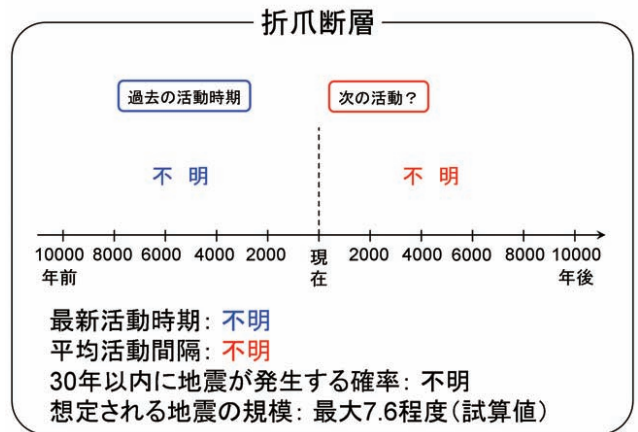
津軽山地西縁断層帯(南部)



おりつめ

3) 折爪断層(青森県、岩手県)

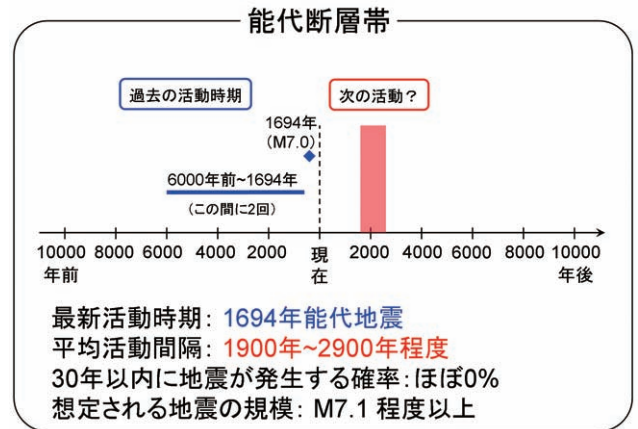
折爪断層は、過去の活動を推定する資料は得られていないため、将来の活動の可能性は不明です。



のしろ

4) 能代断層帯(秋田県)

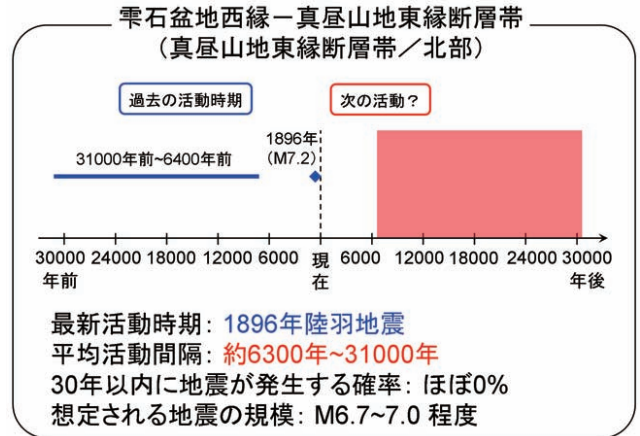
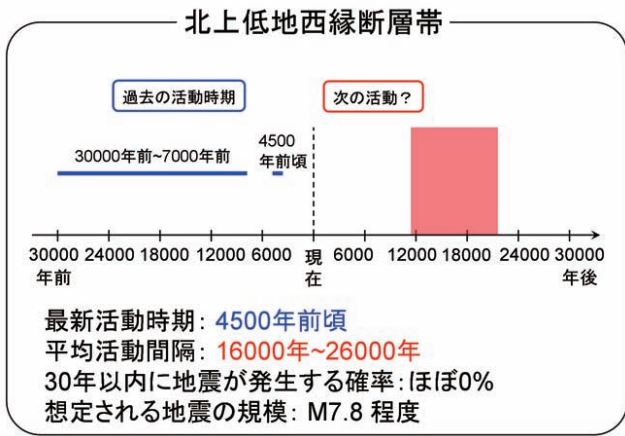
能代断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%です。



きたかみてい ち せいえん

5) 北上低地西縁断層帯(岩手県)

北上低地西縁断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%です。

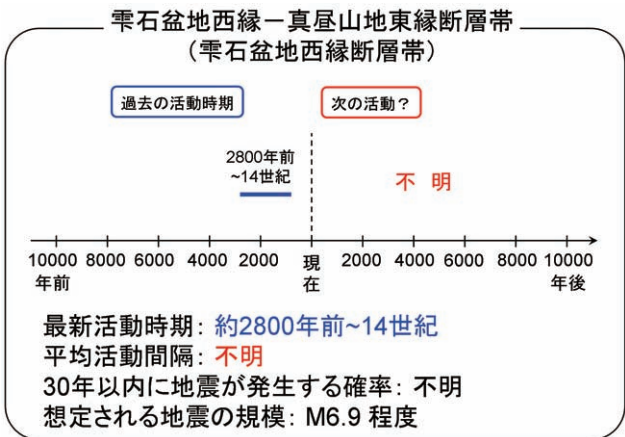


6) 雫石盆地西縁-真昼山地東縁断層帯(岩手県、秋田県)

雫石盆地西縁-真昼山地東縁断層帯は、雫石盆地西縁断層帯と真昼山地東縁断層帯から成り、さらに真昼山地東縁断層帯は、過去の活動時期から北部と南部に区分されます。

雫石盆地西縁断層帯

雫石盆地西縁断層帯は、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。

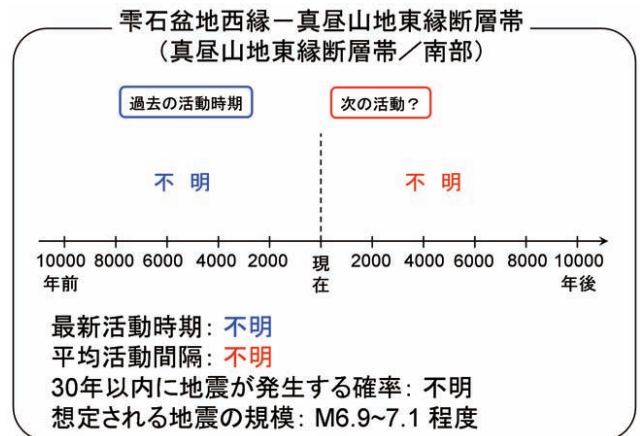


真昼山地東縁断層帯北部

真昼山地東縁断層帯北部で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%です。

真昼山地東縁断層帯南部

真昼山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。

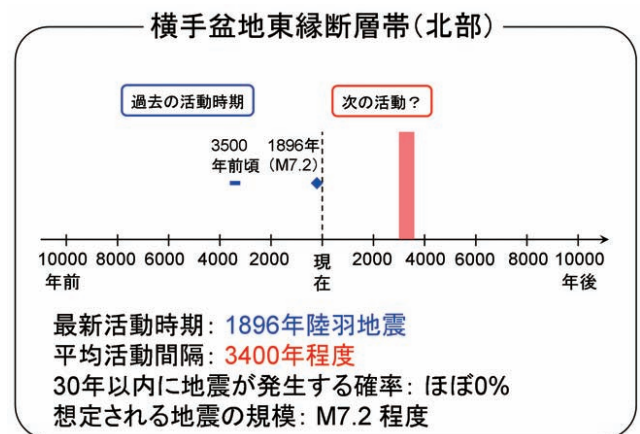


7) 横手盆地東縁断層帯(秋田県)

横手盆地東縁断層帯は、横手盆地東縁断層帯北部と横手盆地東縁断層帯南部から構成されます。

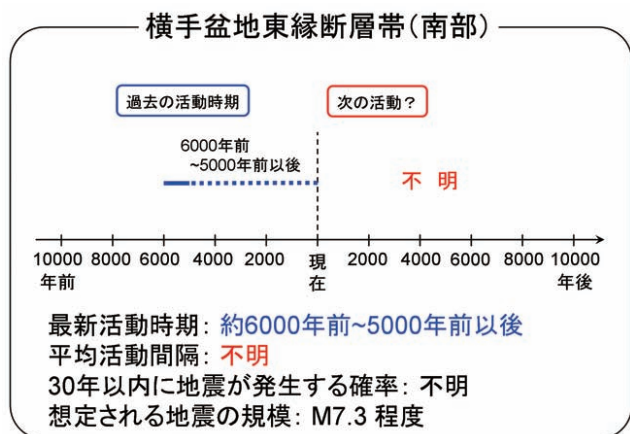
横手盆地東縁断層帯北部

横手盆地東縁断層帯北部で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%です。



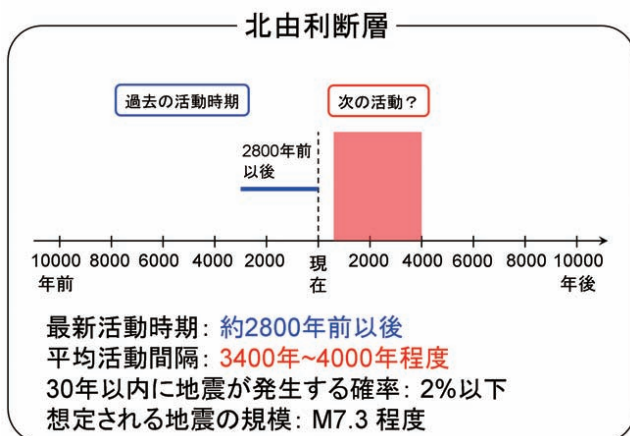
横手盆地東縁断層帯南部

横手盆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。



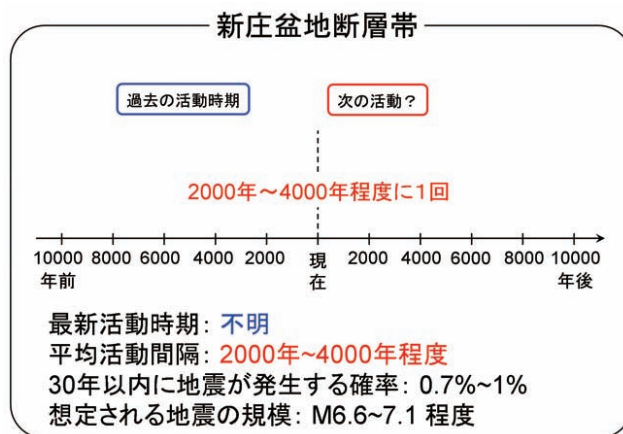
8) 北由利断層(秋田県)

北由利断層で今後30年以内に地震が発生する確率は2%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。



9) 新庄盆地断層帯(山形県)

新庄盆地断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率は0.7%~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。

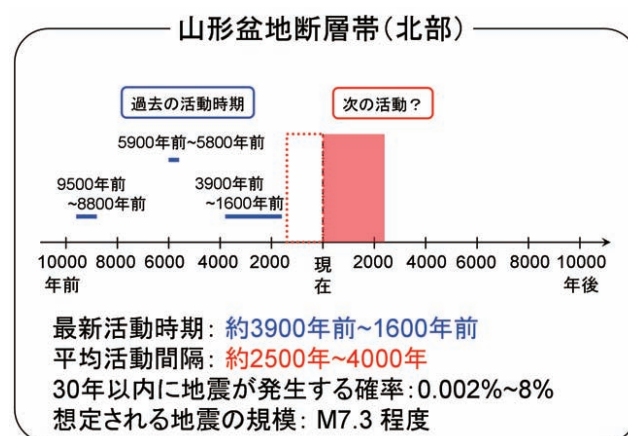


10) 山形盆地断層帯(山形県)

山形盆地断層帯は、山形盆地断層帯北部と山形盆地断層帯南部から構成されます。

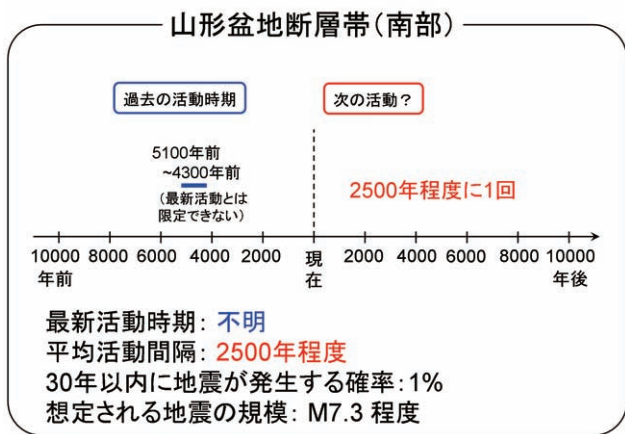
山形盆地断層帯北部

山形盆地断層帯北部で今後30年以内に地震が発生する確率は0.002%~8%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。



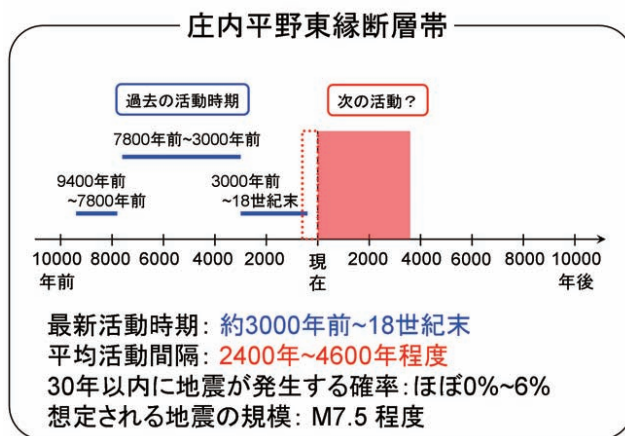
山形盆地断層帯南部

山形盆地断層帯南部で今後30年以内に地震が発生する確率は1%で、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。



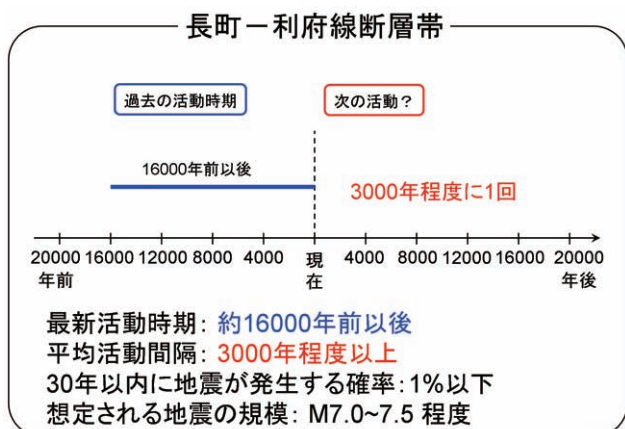
11) 庄内平野東縁断層帯(山形県)

庄内平野東縁断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%~6%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。



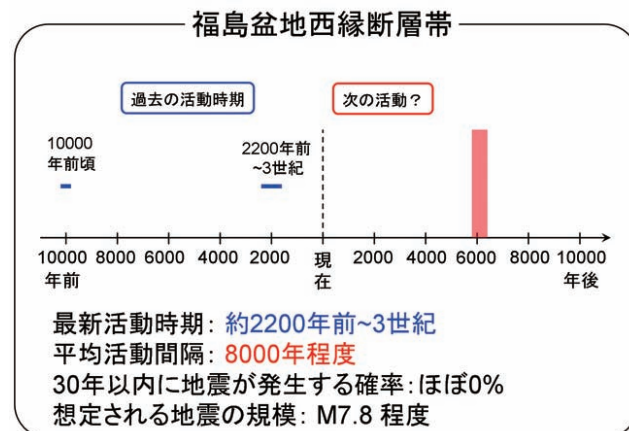
12) 長町一利府線断層帯(宮城県)

長町一利府線断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率は1%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。



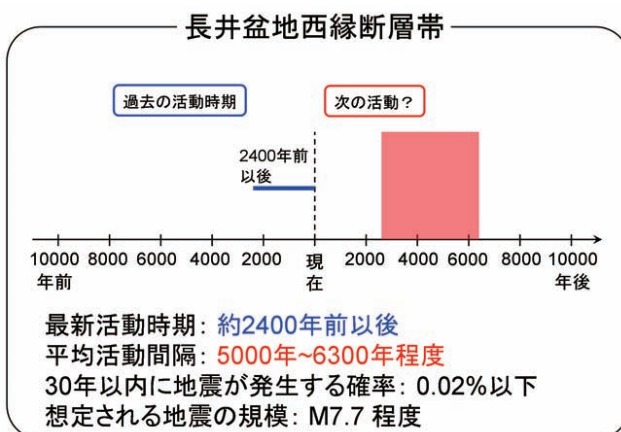
13) 福島盆地西縁断層帯(福島県、宮城県)

福島盆地西縁断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%です。



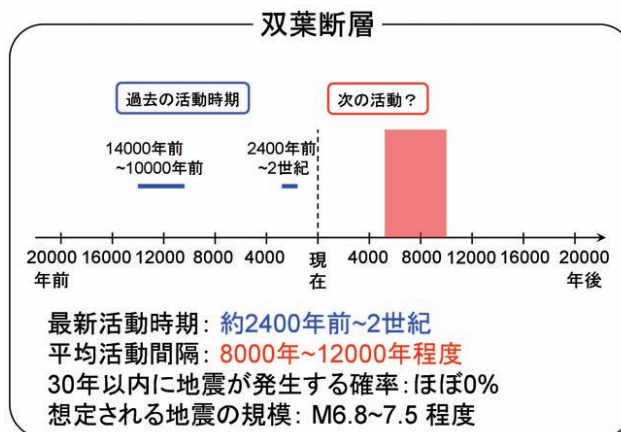
14) 長井盆地西縁断層帯(山形県)

長井盆地西縁断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率は0.02%以下です。



15) 双葉断層(福島県、宮城県)

双葉断層で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%です。



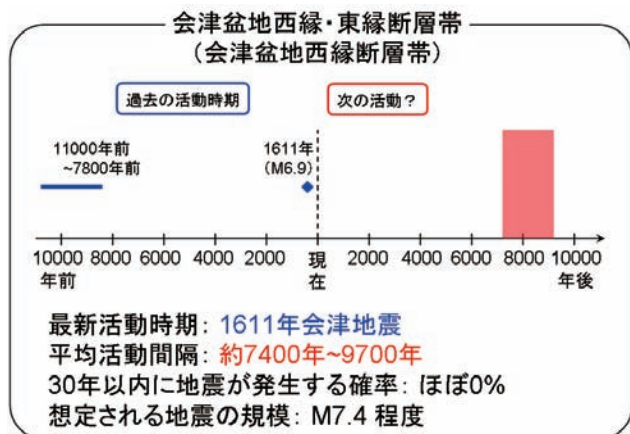
4 東北地方の地震活動の特徴

16) ^{あいづ ぼん ち せい えん} 会津盆地西縁・^{とう えん} 東縁断層帯(福島県)

会津盆地西縁・東縁断層帯は、会津盆地西縁断層帯と会津盆地東縁断層帯から構成されます。

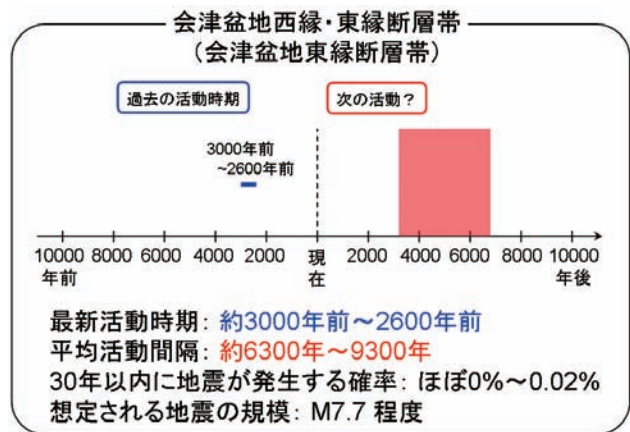
会津盆地西縁断層帯

会津盆地西縁断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%です。



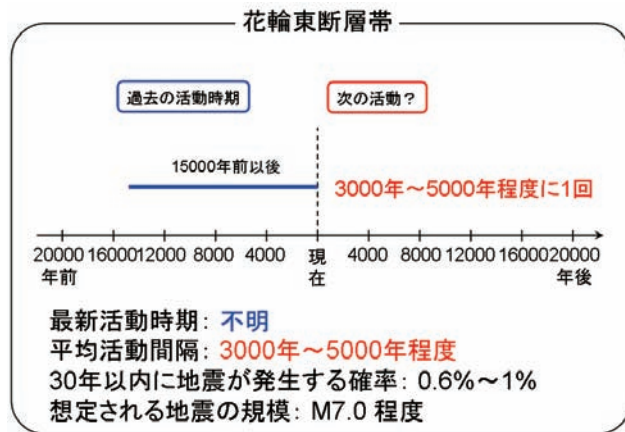
会津盆地東縁断層帯

会津盆地東縁断層帯は、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。



17) ^{はなわ ひがし} 花輪東断層帯(秋田県)

花輪東断層帯で今後30年以内に地震が発生する確率は0.6%~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。



(2) 東北地方の海域で発生する地震の評価

東北地方の海域で発生する地震は、太平洋側沖合の太平洋プレートの沈み込みに伴って発生する地震、日本海東縁部のプレートの相対運動に伴う

圧縮力によって発生する地震があります。特に、太平洋側沖合では、これまでに大地震が数多く発生したことが知られています。

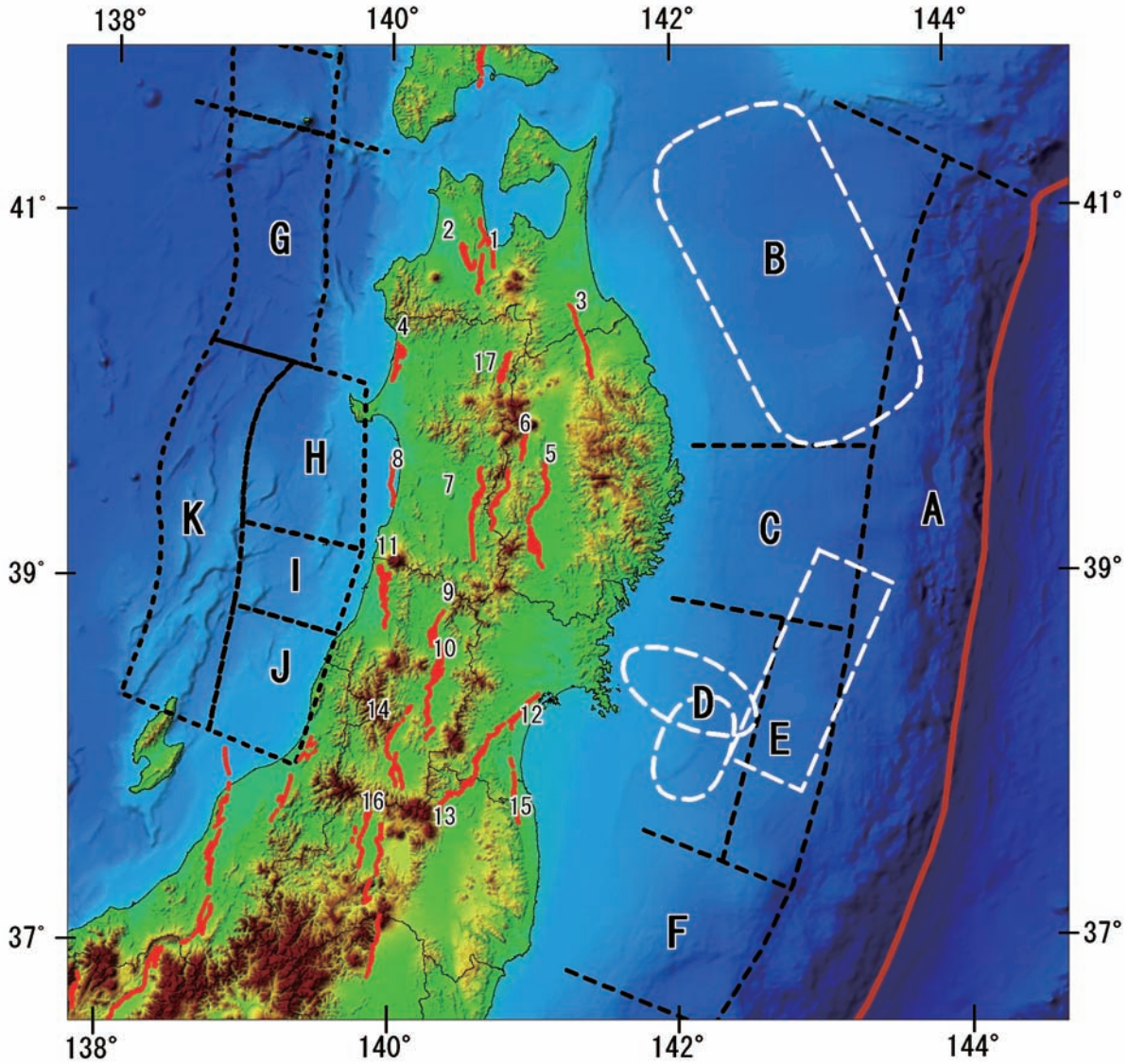


図4-71 東北地方の海溝型地震の発生領域

- A 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの地震の発生領域
- B 三陸沖北部の地震の想定震源域
- C 三陸沖中部の地震の発生領域
- D 宮城県沖の地震の想定震源域
- E 三陸沖南部海溝寄りの地震の発生領域
- F 福島県沖の地震の発生領域
- G 青森県西方沖の地震の発生領域
- H 秋田県沖の地震の発生領域
- I 山形県沖の地震の発生領域
- J 新潟県北部沖の地震の発生領域
- K 佐渡島北方沖の地震の発生領域

※数字の凡例はp.127参照。



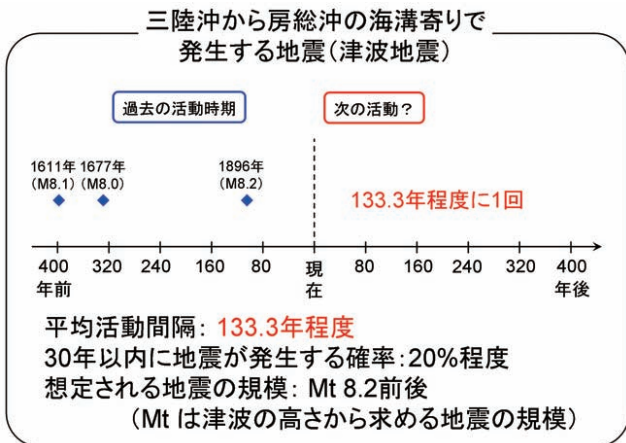
1)三陸沖から房総沖にかけての地震

A: 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。

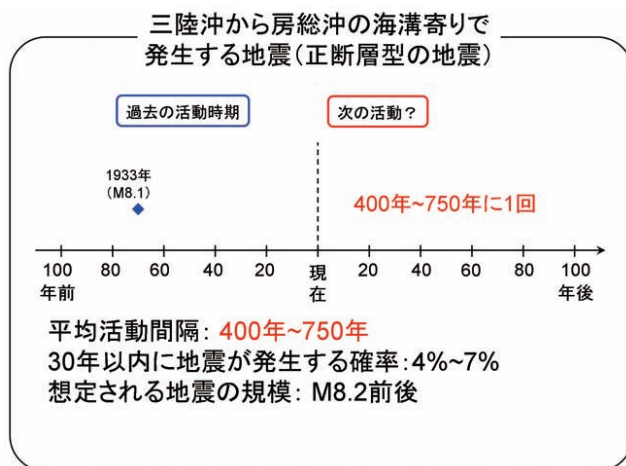
津波地震

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。



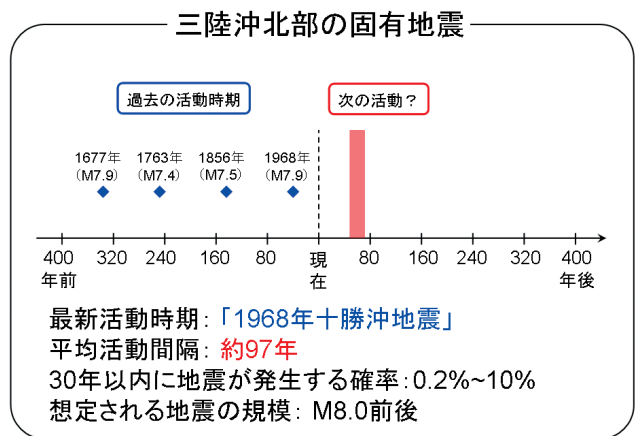
B: 三陸沖北部の領域

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

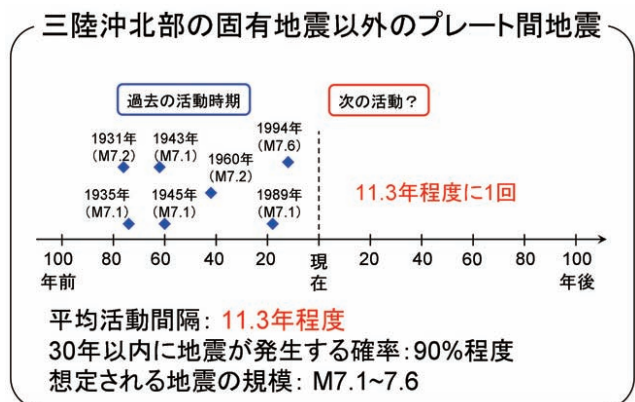
この領域のプレート間地震は、1677年の地震(M7.9)、1763年の地震(M7.4)、1856年の地震(M7.5)、「1968年十勝沖地震」(M7.9)が固有地震と評価されています。

今後30年以内にこの領域における固有地震が発生する確率は0.2%～10%です。



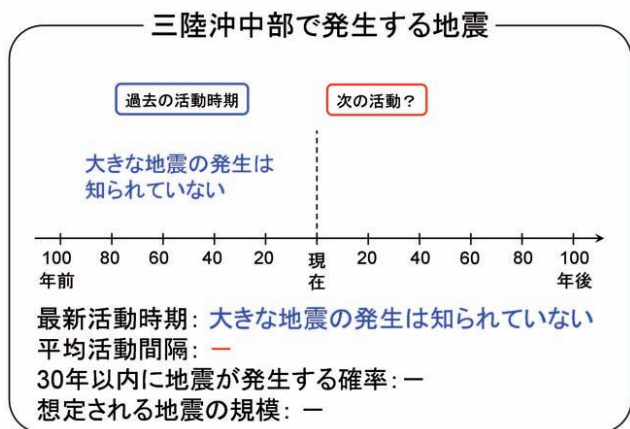
三陸沖北部の固有地震以外のプレート間地震

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。今後30年以内にこのような固有地震以外の地震が発生する確率は90%程度です。



C: 三陸沖中部の領域

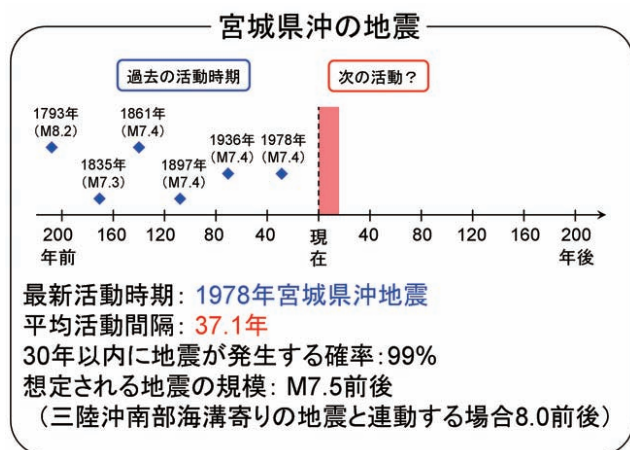
この領域については、現在知られている資料からは規模の大きな地震は知られていないため、将来地震が発生する確率の評価は行っていませんが、将来大地震が発生する可能性はかなり低いと考えられます。



D: 宮城県沖の領域

宮城県沖の陸寄りの海域では、1793年以降現在までの200年余りの間に6回の地震活動があったと考えられ、最近では「1978年宮城県沖地震」(M7.4)が発生しています。また、1793年の地震(M8.2)では、この領域だけでなく、海溝寄りの領域も同時に連動しています。なお、2003年(M7.1)及び2005年(M7.2)に発生した宮城県沖の地震は、いずれもここで評価している「宮城県沖地震」ではないと考えています。

この領域で今後30年以内に地震が発生する確率は99%です。

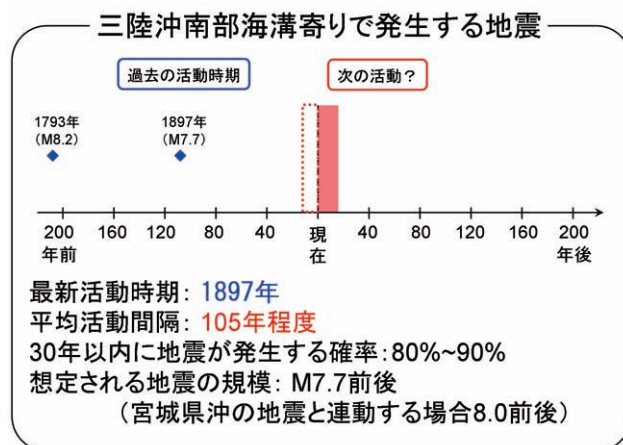


E: 三陸沖南部海溝寄りの領域

この領域では、1793年に宮城県沖と連動する地震(M8.2)、1897年にこの領域単独で地震(M7.7)が

発生しています。

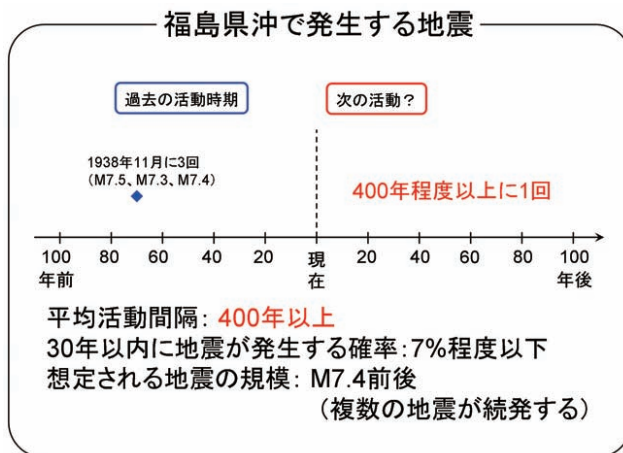
この領域で今後30年以内に地震が発生する確率は80%~90%です。



F: 福島県沖の領域

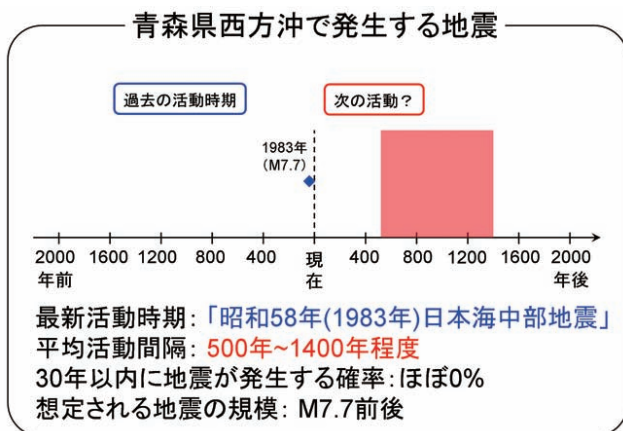
この領域では、1938年にM7.5程度の地震が幾つか発生しましたが、このような地震活動は過去400年間では他に事例がありません。

この領域で今後30年以内に地震が発生する確率は7%程度以下です。



2) 日本海東縁部の地震

G: 青森県西方沖の領域



4 東北地方の地震活動の特徴

この領域では、「昭和58年(1983年)日本海中部地震」(M7.7)が発生しています。

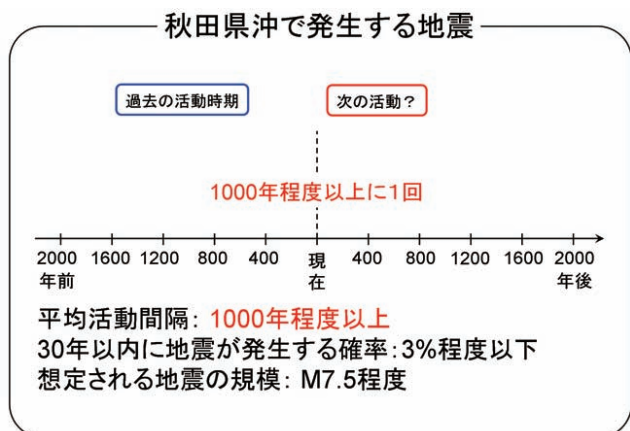
この領域で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%です。

H: 秋田県沖の領域

歴史記録からは、この領域で発生したM7.5以上の大地震は知られていません。しかし、この領域の地学的なデータや周辺領域での大地震の発生記録から、M7.5以上の規模の地震が過去に繰り返し発生した可能性が高いと考えられています。

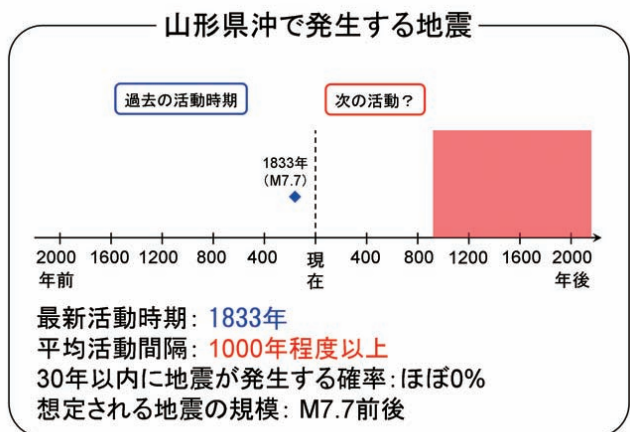
この領域で今後30年以内に地震が発生する確率は3%程度以下です。

なお、1833年の庄内沖の地震(M7.7)と1983年の「昭和58年(1983年)日本海中部地震」の震源域の間に挟まれた秋田県沖の海域では、地震観測及び歴史記録からはM7.5以上の大地震の発生が確認されていないため、地震の空白域とする考え方もあります。



I: 山形県沖の領域

この領域では、1833年に庄内沖でM7.7の地震が発生しています。

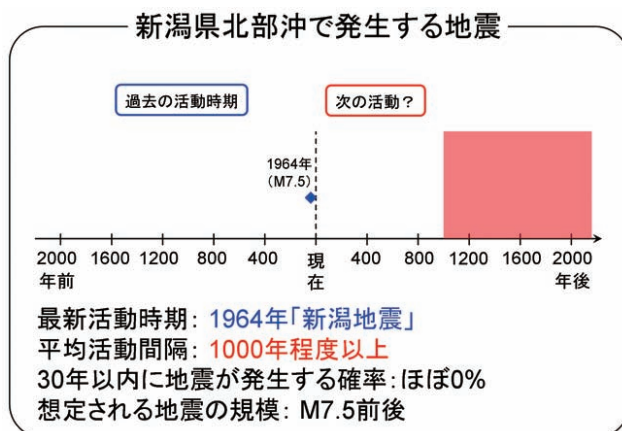


この領域で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%です。

J: 新潟県北部沖の領域

この領域では、1964年の「新潟地震」(M7.5)が発生しています。

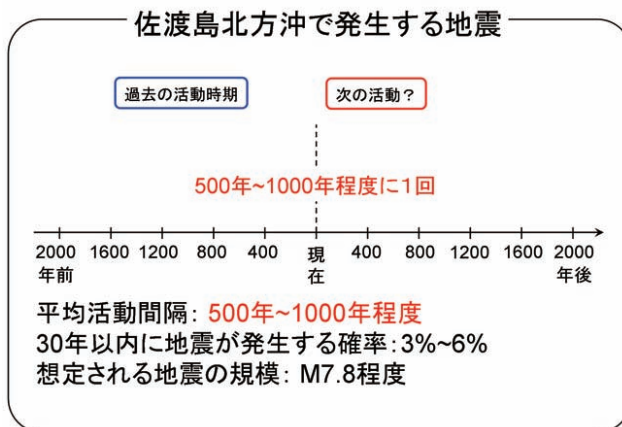
この領域で今後30年以内に地震が発生する確率はほぼ0%です。



K: 佐渡島北方沖の領域

歴史記録からは、この領域で発生したM7.5以上の大地震は知られていません。

この領域で今後30年以内に地震が発生する確率は3%~6%です。



コラム

東北地方の強震動評価(1)

～宮城県沖地震を想定した強震動評価～

宮城県沖地震は、長期評価では、発生間隔が約37年、今後30年以内の発生確率が99%と近い将来の発生が予測されている地震です。

宮城県沖地震の想定震源域では過去の事例から、様々な揺れのケースが想定されています。例えば、下の2つはそれらのうち、1978年の地震のように、陸寄りの震源域が単独で破壊する場合(左下図)と、1793年の地震のように、日本海溝寄りの震源域まで連動して破壊が広がる場合(右下図)について、それらの想定震源断層の範囲と、その地震が発生する際の、地面の強い揺れ(強震動)の広がりや予測結果を示しています。地面の強い揺れは、震源断層の大きさや壊れ方、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大きく影響します。

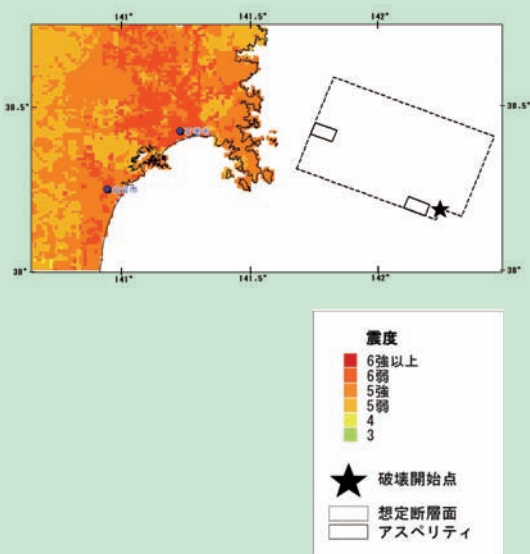
陸寄りの震源域が単独で破壊する場合の予測では、河川の堆積物で埋められている、旧北上川下流の広い範囲で震度6弱を示し、その中の一部で震度6強以上になることが予測されています。海溝寄り

まで連動して破壊する場合は、単独の場合よりも想定震源域の破壊面積が大きいため、地震の規模が大きくなり、その結果、前者の場合よりも震度6弱以上の範囲が広がることが予測されます。

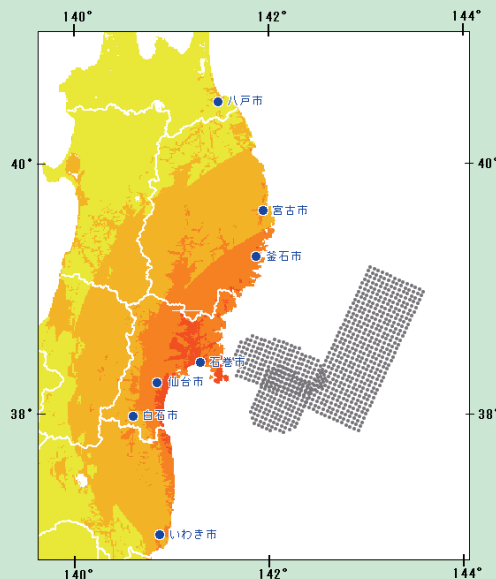
また、ここでの予測結果には表れませんが、海溝寄りまで連動する地震の場合、過去には、宮城県の沿岸で2～5mの高さの津波の来襲の記録があります。宮城県沖の長期的な予測では、次の宮城県沖地震がどちらのタイプの地震となるのかは予測できません。このため、宮城県を中心とする地域では強い揺れだけでなく、沿岸での津波にも注意する必要があります。

なお、2003年の地震は想定震源域から離れており、沈み込むプレート内部で発生したこと、2005年の地震は想定震源域の一部を破壊したものの、規模が小さく破壊域も想定震源域全体に及んでいないことから、いずれもここで評価している「宮城県沖地震」ではないと考えられています。

宮城県沖単独ケースA1 (詳細法)
陸寄りの震源域が単独で破壊する場合



連動(簡便法)
海溝寄りまで震源域が広がる(連動する)場合



宮城県沖地震を想定した強震動評価(一部修正版)(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2005)

コラム

東北地方の強震動評価(2)

～山形盆地断層帯の地震を想定した強震動評価～

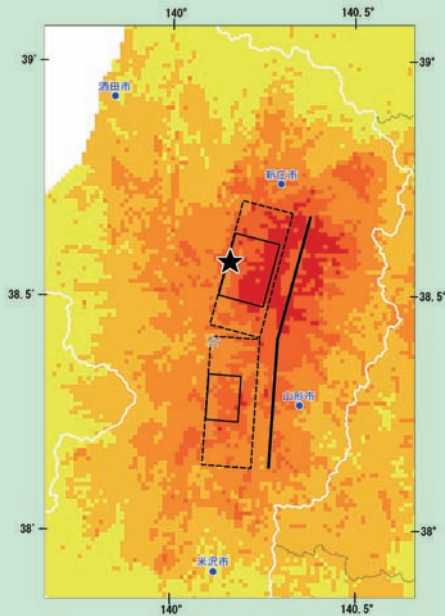
山形盆地断層帯は、「く」の字に屈曲した形状を持ち、約60kmに及ぶ断層帯で、活動履歴から北部と南部に区分されています。本断層帯北部は、長期評価では、今後30年以内に地震が発生する確率が0.002%～8%と予測されており、最大値をとると我が国の主な活断層の中では高いグループに属します。ここでは、北部と南部が一括して活動する場合を考えます。

本断層帯の地震の強震動予測では、アスペリティの位置と深さを变化させた複数のケースが想定されています(破壊開始点は大きい方のアスペリティの中央下端)。例えば、左下図は北側のアスペリティが大きい場合(ケース3)、右下図は南側のアスペリティが大きい場合(ケース4)での、想定した震源断層やアスペリティの配置と、その地震が発生した際の、地面の強い揺れ(強震動)の分布の予測結果を示して

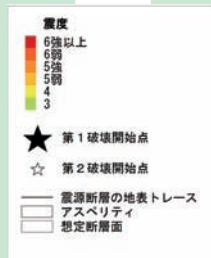
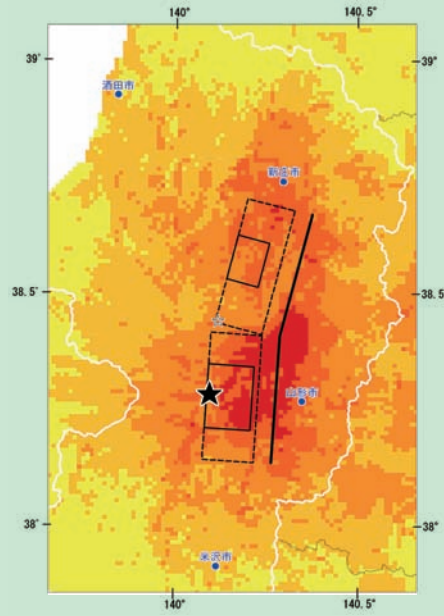
います。震度6強以上となる地域はどちらのケースの場合も破壊開始地点から東方に広がっていますが、大きなアスペリティがある場所が異なるため、ケース3では断層帯北部で、ケース4では断層帯南部で揺れが大きくなることが予測されます。このように、想定する破壊ケース(破壊の特徴)によって、揺れの大きい地域は異なります。

現状では、本断層帯で次に起こる地震が、さまざまなケースのうち、どのケースになる確率が最も高いかを判断することはできません。また、地面の強い揺れには震源からの距離と、地盤の揺れやすさ等が大きく影響するため、場所によっては予測よりも強い揺れになる可能性もあります。このため、山形盆地周辺では強い揺れに注意する必要があります。

山形盆地ケース3
北側のアスペリティが大きい場合



山形盆地ケース4
南側のアスペリティが大きい場合



山形盆地断層帯の地震を想定した強震動評価(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2003)

コラム

東北地方の強震動評価(3)

～三陸沖北部の地震を想定した強震動評価～

三陸沖北部は、長期評価では、今後30年以内に0.2～10%の確率でM8.0前後の地震が発生すると予測されています。この海域では津波被害の記録が残る大地震が、この400年間で、1677年、1763年、1856年、1968年の4回発生しており、「1968年十勝沖地震」を含め、18世紀以降の地震では、多数の死傷者が出た記録が残されています。

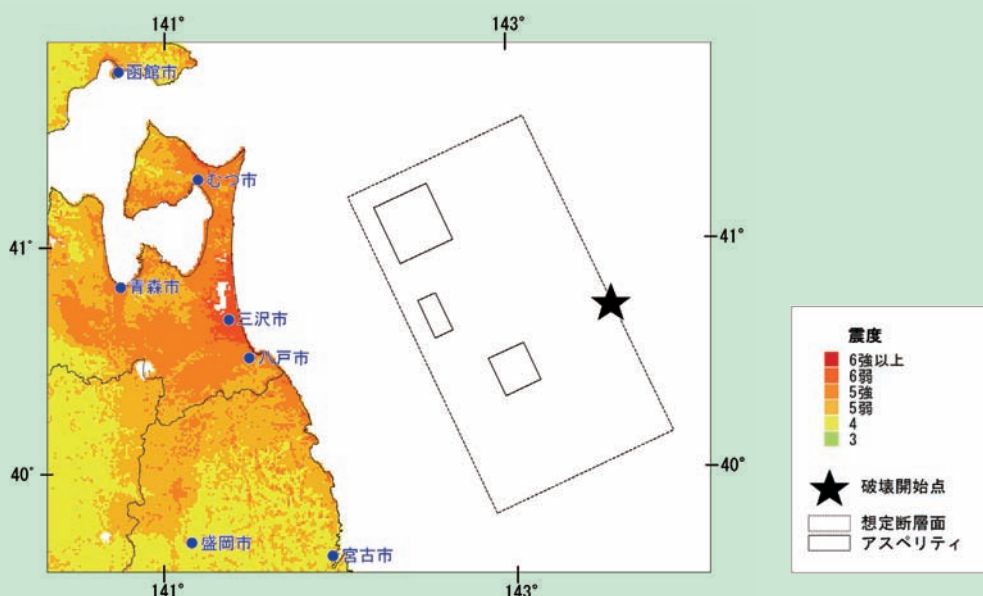
三陸沖北部の地震の想定震源域では、この海域で発生する典型的な地震である1968年の地震の事例及び最近の研究結果から、図に示したような断層面が想定されています。図は、この想定震源域において地震が発生する際の、地面の強い揺れ(強震動)の広がり予測結果を示しています。地面の強い揺れには、震源断層の大きさや壊れ方、震源からの距離と、

その場所の浅い地盤の揺れやすさ等が大きく影響します。想定震源域に比較的近い八戸市北部から三沢市にかけての範囲、およびむつ市北部の一部で震度6弱になると予測されています。

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。また、強震動の予測ではありませんが、過去にこの領域で発生した地震では、5m程度の高さの津波による被害の記録もあり、強い揺れだけでなく、沿岸での津波にも注意しておく必要があります。

三陸沖北部詳細法

この強震動評価で用いた推定震源域と予想震度分布



三陸沖北部の地震を想定した強震動評価(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2004)

コラム

峠を越えた津波

～明治三陸地震(1896年6月15日、M8.2)～

1896年6月15日午後7時32分頃、三陸地方の村人たちは地震の揺れを感じました。図4-12に示したように、この地震による揺れはあまり大きくなく、最大でも震度4程度でした。緩やかな、長く続く揺れでしたが、人々はあまり気に留めませんでした。しかし、地震を感じてから約30分～40分後、大きな津波が不意に来襲し、太平洋沿岸部を中心として、我が国の津波災害史上最大の、約2万2千人にのぼる死者を出しました。この津波は、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、専門用語で「津波地震」と呼ばれる特殊な地震(第2章参照)により引き起こされたと考えられています。

この地震では、岩手県を中心に高さ10mを超える津波が襲ったという記録が残されています(図4-10)。中でも、岩手県綾里村(旧名、現在の大船渡市)では、津波の高さは38.2mであったと記録されています。これは、明治以降に日本付近で記録された津波の中で最大の高さです。この津波を観測した場所は海拔38mの峠の上であり、南方の湾から侵入し

た津波が峠を越え、綾里村を襲いました。

ちなみに、1933年の三陸地震のときにも、綾里村を23.0mの高さの津波が襲いました。

津波により被害を受けた三陸の村々では、より高地に移り住む計画が提案され、津波の直後は多くの人々が高地に移り住みました。しかし、時が経つにつれ、日常生活の利便性を優先して海辺に戻っていききました。そして、明治三陸地震から37年後の1933年(昭和8年)に、三陸地震による津波が襲いました。海辺に戻ったきっかけの多くは、海辺の方が漁に出るのに便利なことでした。一方、高地に留まっていた集落では、被害はほとんどありませんでした。

明治と昭和の三陸地震津波のように、多くの場合、津波災害が起こる間隔は長く、次の大津波までには世代が変わります。そのため、せっかくの経験が継承されないことが多くあります。

三陸沿岸では、三陸地震以後、経験の継承を目的とした記念碑が多く建立され、津波災害の経験や教訓が現在にも伝えられています。



岩手県田老町(旧名、現在の宮古市)に設置された津波波高表示

上が明治三陸地震の津波15m、下が昭和の三陸地震の津波10mを示しています。

幾度も大きな津波で壊滅的な被害を受けましたが、現在は、町を取り囲むように高さ10m、長さ約2.5kmに及ぶ長大な防潮堤をめぐらし、津波に対して強い街づくりを進めています。

〔田老津波防災資料集より〕

コラム

地震で干上がった象潟 まさかた

～象潟地震(1804年7月10日、M7.0)～

かつて象潟は、鳥海山の噴火に伴う山体崩壊によってできた多数の島々が浮かぶ潟で、島々には松が生い茂り、宮城県の松島と並ぶ景勝地として知られていました。松尾芭蕉も「奥の細道」の中で「松島は笑ふが如く、象潟は憾むが如し」と評し、

象潟や雨に西施がねぶの花

と詠んでいます。

1804年(文化元年)7月10日、秋田・山形県境付近でM7.0の地震が発生し、死者300名以上、潰家5千棟以上の被害が出ました。この地震で隆起が確認された地域は南北約25kmに渡り、象潟で2m隆起したのを始め、象潟の北6kmにある金浦このうらで1.3m、山形県の吹浦で1m弱隆起しました。また、象潟の南東5kmにある小滝では1m沈下しました。この隆起により象潟は陸地となってしまいました。

その後、本荘藩は地震後の潟跡の開田政策を始めました。島々を削るこの政策に対して、蚶満寺かんまんじ第二十四世の覚林は島々の保存を訴えました。藩への訴えは退けられたため、覚林は蚶満寺を宮家の1つである閑院宮家かんいんのみやげの御祈願所に指定してもらい、対抗しました。覚林は藩の反感を買い、江戸で捕えられ、獄死しました。新田は開発されましたが、島々を削ることはやや控えられました。

現在でも島々が水田地帯の中に浮かび、田に水が引かれる季節には、芭蕉が目にした景色を彷彿させます。

なお、象潟は現在、国の天然記念物に指定されています。



絹本着色象潟図屏風(六曲一双)



現在の象潟

(両図とも、にかほ市郷土資料館HPより転載)

コラム

日本海溝・千島海溝周辺の海溝型地震の防災対策

日本海溝(三陸沖から房総沖にかけての領域)・千島海溝周辺で発生する海溝型地震には、宮城県沖地震や択捉島沖の地震など、地震発生確率が高いものがあります。この領域で過去に発生した地震には、マグニチュード8を超える巨大なものや20メートルを超えるような津波を発生させたものもあり、地震が発生した場合には、地震の揺れや津波等による甚大な被害が予想されています。このことから、中央防災会議では、この領域で地震が発生した場合の地面の強い揺れ(強震動)の広がりや被害想定を検討しています。ここでは、上記の地震と比べて今後30年以内に発生する可能性は低いものの、発生した場合には広い地域で被害が想定される「十勝沖の地震」と「三陸沖北部の地震」を取り上げます。なお、宮城県沖の地震による震度分布については、第4章の「宮城県沖地震を想定した強震動評価」を参照ください。

十勝沖の地震では、十勝支庁・日高支庁の一部の地域で震度6強、十勝平野や、日高支庁の太平洋沿いの広い地域で震度6弱の揺れに見舞われると予測されています。また、十勝支庁や釧路支庁では津波による被害も予想されています。

三陸沖北部の地震では、青森県東部で震度6弱や5強の揺れに見舞われると予測されています。また、青森県から宮城県にかけての太平洋沿岸で津波による被害も予想されています。

中央防災会議では、被害想定の結果をもとに、日本海溝・千島海溝周辺の海溝型地震によって震度

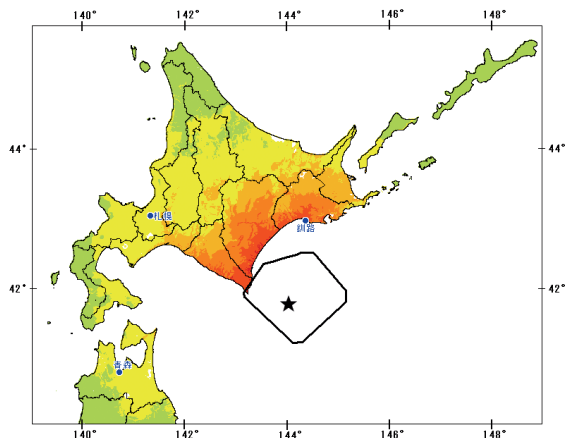
6弱以上、あるいは津波の被害が予想される等の基準に基づき、北海道・青森・岩手・宮城及び福島県の119市町村(平成20年4月現在)が、「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」(平成17年施行)による地震防災対策推進地域として指定されています。

その後、平成18年2月に日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震対策全体のマスタープランである「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震対策大綱」が決定されました。この大綱は、予防対策から発生時の応急対応、復旧・復興対策まで含めた総合的な計画となっています。さらに、この大綱をもとに、

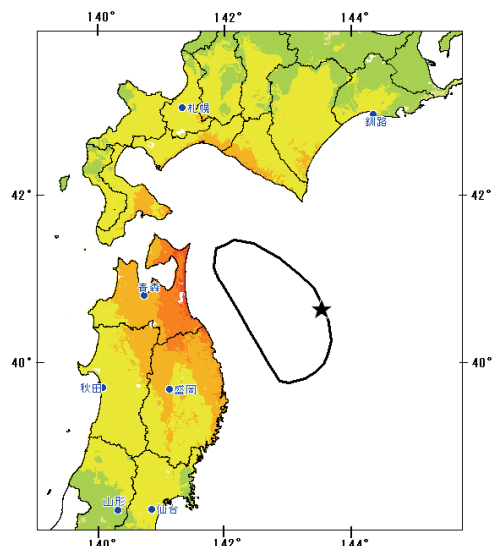
* 国の防災対策の推進に関する基本的方針を定めた「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進基本計画」(平成18年3月決定)

* 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「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震応急対策活動要領」(平成19年6月決定)

* 被害の軽減に関する具体的な目標を定めた「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震の地震防災戦略」(平成20年12月決定)により、この地震に係る地震防災対策を推進しています。また、今後中央防災会議では、上記の活動要領に基づく「具体的な活動内容に関する計画」を取りまとめていく予定です。



十勝沖の地震の場合



三陸沖北部の地震の場合

(中央防災会議の資料による)