

## 第1章 地震被害想定等

### 第1節 地震に関する知識

担当：各機関

#### 第1 震度（揺れの強さ）

震度とは、ある場所における、地震動による揺れの強さを表わす尺度である。日本では、震度0、震度1、震度2、震度3、震度4、震度5弱、震度5強、震度6弱、震度6強、震度7の10階級で表される。なお、震度0は地震計にだけ記録されるもので、人体には感じない程度の揺れである。

以前、気象庁では職員の体感と周囲の状況で震度を決めていたが、平成8年からは計測震度計を導入し震度を自動計測している。計測震度計は各市町村役場等に設置され、これにより観測地点は飛躍的に増加し、きめ細かい震度情報の提供が可能になった。

一つの地震でも観測場所（震源からの距離）や地盤の性質などにより震度は異なる。一般的には、規模の大きな地震でも震源から離れるほど震度は小さくなり、また、規模の小さな地震でも震源が近ければ震度は大きくなる。

震度1以上の地震を観測したときは、震度と観測した場所の地名が付され、气象台から地震情報として発表される。震度による揺れの程度・周囲の状況等については、気象庁の「震度階級関連解説表」に記載されている。

#### 第2 地震の規模：M（マグニチュード）と地震のエネルギー

地震そのものの大きさを表わす尺度として考え出されたのがマグニチュードである。

気象庁では「地震の規模」として公表し、「M」で表される。

マグニチュードの値が大きな地震ほど、大きなエネルギーが放出されるが、放出されるエネルギーは、地形変動や熱などに変換されるため、正確な地震エネルギー値を求めることは非常に難しいとされている。

さらに、マグニチュードも厳密な数値ではなく、このことから、マグニチュードとエネルギーの関係も、おおよその関係であると考えられる。

マグニチュードは、値が1つ大きくなると地震のエネルギーは約32倍、2大きくなると約1,000倍（約32倍×32倍）、3大きくなると約3万倍（約32倍×32倍×32倍）という関係にある。M8の地震の1つでM7の地震約32個、M6の地震約1,000個分のエネルギーに相当する。

これまでで観測史上最大のマグニチュードは、チリ地震（1960年）の9.5である。

目安として、

- ・大地震：M7以上
- ・巨大地震：M8以上

### 第3 地震波

#### ◎ P 波、S 波、表面波

地震が起きると、震源からP波（たて波：初期微動）とS波（横波：主要動）の2つの地震波が発生する。P波は、地殻の浅いところでは毎秒約6kmの速度で、またS波は毎秒約3.5kmの速度で伝わる。

P波とS波では伝わる速度が違うため、まず小さな揺れ（P波）を感じ、しばらくして大きな揺れ（S波）が始まる。震源から遠くなるほどこの間隔が長くなる。さらに、震源が浅い地震では、地表面を伝わる表面波と呼ばれる、大きな揺れがS波の後にやってくる。

なお、このP波とS波の伝わる速度の違いを利用して、気象庁は緊急地震速報を発表している。

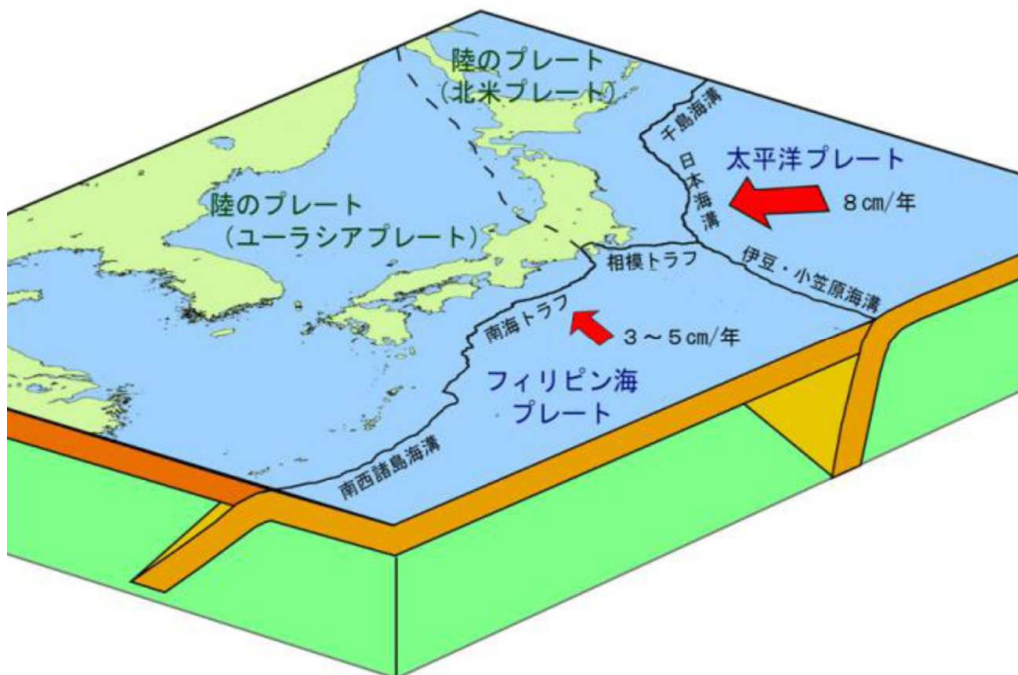
### 第4 地震の種類

#### 1 プレート境界の地震

日本周辺では、海のプレートである太平洋プレート、フィリピン海プレートが、陸のプレート（北米プレートやユーラシアプレート）の方へ1年あたり数cmの速度で動いており、陸のプレートの下に沈み込んでいる。このため、日本周辺では、複数のプレートによって複雑な力がかかっており、世界でも有数の地震多発地帯となっている。

海のプレートが沈み込む際に陸のプレートを地下へ引きずり込むため、陸のプレートが引きずりに耐えられなくなり、跳ね上がるときに起こるのがプレート境界の地震である。

日本付近のプレートの模式図



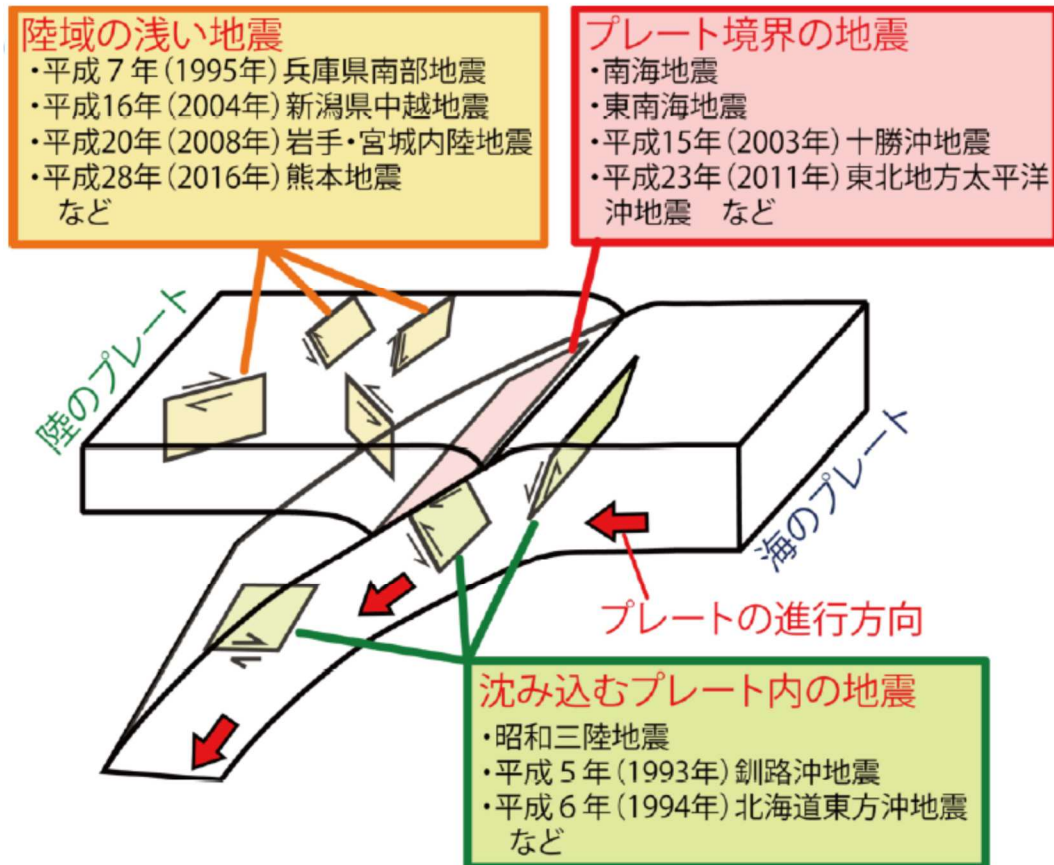
気象庁のホームページより引用

## 2 プレート内部の地震

プレートの内部に力が加わって発生する地震が、プレート内の地震である。プレート内の地震には、沈み込むプレート内の地震と、陸のプレートの浅いところで発生する地震（陸域の浅い地震）がある。

陸域の浅い地震は、プレート境界で発生する地震に比べると地震の規模は小さいが、人間の居住地に近いところで発生するため、大きな被害を伴うことがある。

### 日本付近で発生する地震



(気象庁ホームページより引用)

## 第5 気象庁震度階級関連解説表（平成21年3月）

震度は地震による揺れの強さを総合的に表す指標で、防災対応の基準として利用されている。

「気象庁震度階級関連解説表」は、ある震度が観測されたときに、その周辺でどのような現象や被害が発生するかの目安を示す資料である。

【使用に当たっての留意事項】

- 1 気象庁が発表している震度は、原則として地表や低層建物の一階に設置した震度計による観測値である。この資料は、ある震度が観測された場合、その周辺で実際にどのような現象や被害が発生するかを示すもので、それぞれの震度に記述される現象から震度が決定されるものではない。
- 2 地震動は、地盤や地形に大きく影響される。震度は震度計が置かれている地点での観測値であり、同じ市町村であっても場所によって震度が異なることがある。また、中高層建物の上層階では一般に地表より揺れが強くなるなど、同じ建物の中でも、階や場所によって揺れの強さが異なる。
- 3 震度が同じであっても、地震動の振幅（揺れの大きさ）、周期（揺れが繰り返す時の1回当たりの時間の長さ）及び継続時間などの違いや、対象となる建物や構造物の状態、地盤の状況により被害は異なる。
- 4 この資料では、ある震度が観測された際に発生する被害の中で、比較的多く見られるものが記述されており、これより大きな被害が発生したり、逆に小さな被害に止まる場合もある。また、それぞれの震度階級で示されている全ての現象が発生するわけではない。
- 5 この資料は、主に近年発生した被害地震の事例から作成されたものである。今後、5年程度で定期的に内容を点検し、新たな事例が得られたり、建物・構造物の耐震性の向上等によって実状と合わなくなった場合には変更される。
- 6 この資料では、被害などの量を概数で表せない場合に、一応の目安として、次の副詞・形容詞が用いられている。

まれに	極めて少ない。めったにない。
わずか	数量・程度が非常に少ない。ほんの少し。
大半	半分以上。ほとんどよりは少ない。
ほとんど	全部ではないが、全部に近い。
が(も)ある、 が(も)いる	当該震度階級に特徴的に現れ始めることを表し、量的には多くはないがその数量・程度の概数を表現できかねる場合に使用。
多くなる	量的に表現できかねるが、下位の階級より多くなることを表す。
さらに多くなる	上記の「多くなる」と同じ意味。下位の階級で上記の「多くなる」が使われている場合に使用。

※ 気象庁では、アンケート調査などにより得られた震度を公表することがあるが、これらは「震度〇相当」と表現して、震度計の観測から得られる震度と区別している。

人の体感・行動、屋内の状況、屋外の状況

震度階級	人の体感・行動	屋内の状況	屋外の状況
0	人は揺れを感じないが、地震計には記録される。	—	—
1	屋内で静かにしている人の中には、揺れをわずかに感じる人がいる。	—	—
2	屋内で静かにしている人の大半が揺れを感じる。眠っている人の中には、目を覚ます人もいる。	電灯などのつり下げ物が、わずかに揺れる。	—
3	屋内にいる人のほとんどが、揺れを感じる。歩いている人の中には、揺れを感じる人もいる。眠っている人の大半が、目を覚ます。	棚にある食器類が音を立てることがある。	電線が少し揺れる。
4	ほとんどの人が驚く。歩いている人のほとんどが、揺れを感じる。眠っている人のほとんどが、目を覚ます。	電灯などのつり下げ物は大きく揺れ、棚にある食器類は音を立てる。座りの悪い置物が、倒れることがある。	電線が大きく揺れる。自動車を運転していて、揺れに気づく人がいる。
5弱	大半の人が、恐怖を覚え、物につかまりたいと感じる	電灯などのつり下げ物は激しく揺れ、棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。座りの悪い置物の大半が倒れる。固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。	まれに窓ガラスが割れて落ちることがある。電柱が揺れるのがわかる。道路に被害が生じることがある。
5強	大半の人が、物につかまらなると歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。	棚にある食器類や書棚の本で、落ちるものが増える。テレビが代から落ちることがある。固定していない家具が倒れることがある。	窓ガラスが割れて落ちることがある。補強されていないブロック塀が崩れることがある。据付けが不十分な自動販売機が倒れることがある。自動車の運転が困難となり、停止する車もある。
6弱	立っていることが困難になる。	固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。ドアが開かなくなることがある。	壁のタイルや窓ガラスが破損、落下することがある。
6強	立っていることができず、はわないと動くことができない。揺れにほんろうされ、動くこともできず、飛ばされることもある。	固定していない家具のほとんどが移動し、倒れるものが増える。	壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する建物が多くなる。補強されていないブロック塀のほとんどが崩れる。
7		固定していない家具のほとんどが移動したり倒れたりし、飛ぶこともある。	壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する建物がさらに多くなる。補強されているブロック塀も破損するものがある。

### 木造建築（住宅）の状況

震度階級	木造建物(住宅)	
	耐震性が高い	耐震性が低い
5弱	—	壁などに軽微なひび割れ・亀裂がみられることがある。
5強	—	壁などにひび割れ・亀裂がみられることがある。
6弱	壁などに軽微なひび割れ・亀裂がみられることがある。	壁などのひび割れ・亀裂が多くなる。 壁などに大きなひび割れ・亀裂が入ることがある。 瓦が落下したり、建物が傾いたりすることがある。 倒れるものもある。
6強	壁などにひび割れ・亀裂がみられることがある。	壁などに大きなひび割れ・亀裂が入るものが多くなる。 傾くものや、倒れるものが多くなる。
7	壁などのひび割れ・亀裂が多くなる。まれに傾くことがある。	傾くものや、倒れるものがさらに多くなる。

(注1) 木造建物（住宅）の耐震性により2つに区分けした。耐震性は、建築年代の新しいものほど高い傾向があり、概ね昭和56年（1981年）以前は耐震性が低く、昭和57年（1982年）以降には耐震性が高い傾向がある。しかし、構法の違いや壁の配置などにより耐震性に幅があるため、必ずしも建築年代が古いというだけで耐震性の高低が決まるものではない。既存建築物の耐震性は、耐震診断により把握することができる。

(注2) この表における木造の壁のひび割れ、亀裂、損壊は、土壁（割り竹下地）、モルタル仕上壁（ラス、金網下地を含む）を想定している。下地の弱い壁は、建物の変形が少ない状況でも、モルタル等が剥離し、落下しやすくなる。

(注3) 木造建物の被害は、地震の際の地震動の周期や継続時間によって異なる。平成20年（2008年）岩手・宮城内陸地震のように、震度に比べ建物被害が少ない事例もある。

### 鉄筋コンクリート造建物の状況

震度階級	鉄筋コンクリート造建物	
	耐震性が高い	耐震性が低い
5強	—	壁、梁（はり）、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が入ることがある。
6弱	壁、梁（はり）、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が入ることがある	壁、梁（はり）、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が多くなる。
6強	壁、梁（はり）、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が多くなる。	壁、梁（はり）、柱などの部材に、斜めやX状のひび割れ・亀裂がみられることがある。 1階あるいは中間階の柱が崩れ、倒れるものがある。
7	壁、梁（はり）、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂がさらに多くなる。1階あるいは中間階が変形し、まれに傾くものがある。	壁、梁（はり）、柱などの部材に、斜めやX状のひび割れ・亀裂が多くなる。 1階あるいは中間階の柱が崩れ、倒れるものが多くなる。

(注1) 鉄筋コンクリート造建物では、建築年代の新しいものほど耐震性が高い傾向があり、概ね昭和56年（1981年）以前は耐震性が低く、昭和57年（1982年）以降は耐震性が高い傾向がある。しかし、構造形式や平面的、立面的な耐震壁の配置により耐震性に幅があるため、必ずしも建築年代が古いというだけで耐震性の高低が決まるものではない。既存建築物の耐震性は、耐震診断により把握することができる。

(注2) 鉄筋コンクリート造建物は、建物の主体構造に影響を受けていない場合でも、軽微なひび割れがみられることがある。

### 地盤・斜面等の状況

震度階級	地盤の状況	斜面等の状況
5弱	亀裂※1 や液状化※2 が生じることがある。	落石やがけ崩れが発生することがある。
5強		
6弱	地割れが生じることがある。	がけ崩れや地すべりが発生することがある。
6強	大きな地割れが生じることがある。	がけ崩れが多発し、大規模な地すべりや山体の崩壊が発生することがある※3。
7		

※1 亀裂は、地割れと同じ現象であるが、ここでは規模の小さい地割れを亀裂として表記している。

※2 地下水位が高い、ゆるい砂地盤では、液状化が発生することがある。液状化が進行すると、地面からの泥水の噴出や地盤沈下が起こり、堤防や岸壁が壊れる、下水管やマンホールが浮き上がる、建物の土台が傾いたり壊れたりするなどの被害が発生することがある。

※3 大規模な地すべりや山体の崩壊等が発生した場合、地形等によっては天然ダムが形成されることがある。また、大量の崩壊土砂が土石流化することもある。

### ライフライン・インフラ等への影響

ガス供給の停止	安全装置のあるガスメーター(マイコンメーター)では震度5弱程度以上の揺れで遮断装置が作動し、ガスの供給を停止する。 さらに揺れが強い場合には、安全のため地域ブロック単位でガス供給が止まることもある※
断水、停電の発生	震度5弱程度以上の揺れがあった地域では、断水、停電が発生することがある※。
鉄道の停止、高速道路の規制等	震度4程度以上の揺れがあった場合には、鉄道、高速道路などで、安全確認のため、運転見合わせ、速度規制、通行規制が、各事業者の判断によって行われる。(安全確認のための基準は、事業者や地域によって異なる。)
電話等通信の障害	地震災害の発生時、揺れの強い地域やその周辺の地域において、電話・インターネット等による安否確認、見舞い、問合せが増加し、電話等がつながりにくい状況(ふくそう)が起こることがある。そのための対策として、震度6弱程度以上の揺れがあった地震などの災害の発生時に、通信事業者により災害用伝言ダイヤルや災害用伝言板などの提供が行われる。
エレベーターの停止	地震管制装置付きのエレベーターは、震度5弱程度以上の揺れがあった場合、安全のため自動停止する。運転再開には、安全確認などのため、時間がかかることがある。

※ 震度6強程度以上の揺れとなる地震があった場合には、広い地域で、ガス、水道、電気の供給が停止することがある。

### 大規模構造物への影響

長周期地震動※による 超高層ビルの揺れ	超高層ビルは固有周期が長い ため、固有周期が短い一般の鉄筋 コンクリート造建物に比べて地震 時に作用する力が相対的に小さく なる性質を持っている。しかし、 長周期地震動に対しては、ゆっ くりとした揺れが長く続き、揺れ が大きい場合には、固定の弱い OA機器などが大きく移動し、 人も固定しているものにつかま らないと、同じ場所にいられない 状況となる可能性がある。
石油タンクのスロッシング	長周期地震動により石油タンク のスロッシング(タンク内溶液の 液面が大きく揺れる現象)が発 生し、石油がタンクから溢れ出 たり、火災などが発生したりす ることがある。
大規模空間を有する 施設の天井等の破損、 脱落	体育館、屋内プールなど大規模 空間を有する施設では、建物の 柱、壁など構造自体に大きな 被害を生じない程度の地震動 でも、天井等が大きく揺れたり して、破損、脱落することがあ る。

※ 規模の大きな地震が発生した場合、長周期の地震波が発生し、震源から離れた遠方まで到達して、平野部では地盤の固有周期に応じて長周期の地震波が増幅され、継続時間も長くなる可能性がある。

## 第2節 鹿角市の活断層

### 第1 活断層

#### 1 活断層の定義

活断層とは、一般に地質年代の区切りである第四紀（約200万年前から現在まで）において繰り返し活動し、将来も活動することが推定される断層のことをいう。

#### 2 地震断層

地震により地表に現れた断層を地震断層といい、例えば野島断層（平成7年 兵庫県南部地震）、根尾谷断層（1891年濃尾地震）が代表格であり、本県では1896年の陸羽地震により地表に現れた千屋断層（旧千畑町）が陸羽地震の活動記録として保存されている。

なお、断層が地表に現れる地震の規模は、おおむねM7以上とされている。

#### 3 活断層の確実度・活動度

活断層の確実度とは、空中写真判読等から活断層の存在を特定するための指標で、確実性の高い順にⅠからⅢまでの3階級に分類される。

また、活断層の活動度とは、活断層における過去の活動程度を分類したもので、千年当たりの変位量（平均変化量）によって、変位量の大きい順にA級からC級までの3階級で分類され、断層活動による地震の規模は変位量に比例し大きくなる。

例えば、1万年前に形成された地層が断層を境に20mずれていた場合、この場合の平均変位速度は千年当たり2mとなり、活動度はA級となる。

しかし、確実度については、活断層を特定するまでの暫定的な分類であり、将来において調査・研究が進むことにより、「活断層であるもの」又は「活断層でないもの」に2分類され、活断層の正確な数が把握されることになる。

##### 確実度の分類表

確実度Ⅰ	活断層であることが確実なもの。 断層の位置、変位の向きがともに明確であるもの。
確実度Ⅱ	活断層であると推定されるもの。 断層の位置、変位の向きも推定できるが、確実度Ⅰと判定できる決定的な資料に欠けるもの。
確実度Ⅲ	活断層の可能性はあるが、変位の向きが不明確であったり、他の要因、例えば川や海の浸食による崖、あるいは断層に伴う浸食作用によってリニアメントが形成された疑いが残るもの。

##### 活動度の分類表

活動度A級	平均変位速度：1m以上10m未満／千年
活動度B級	平均変位速度：0.1m以上1m未満／千年
活動度C級	平均変位速度：0.01m以上0.1m未満／千年

#### 4 活断層による地震

活断層は、陸域と海域にあり、海域の活断層で発生する地震では、M6.5程度から津波をともしなう。

また、陸域の活断層による地震（内陸直下型地震）は、ほとんどが深さ約 20km 以浅を震源とするため、比較的規模が小さな地震でも被害が大きくなる場合がある。

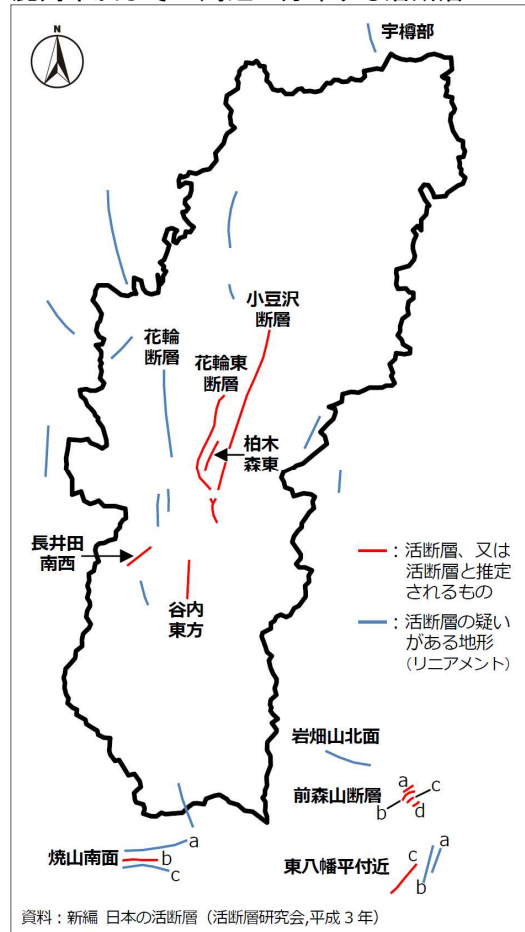
## 5 鹿角市の活断層

鹿角市には 6 件の活断層があるほか、市の周辺にも 5 件の活断層が存在する。

このうち確実度 I 及び II の「活断層、又は活断層と推定されるもの」は、市内では小豆沢断層、柏木森東、花輪東断層、谷内東方、長井田南西、本市の周辺では前森山断層、東八幡平付近、焼山南面が挙げられる。このうち小豆沢断層の北端から谷内東方の南端までを花輪東断層帯と呼ぶ。

なお、活動度 A の活断層は市内には存在しない。また、1987 年までに地震が発生した活断層は、市内及びその周辺には存在しない。

鹿角市及びその周辺に分布する活断層



鹿角市及びその周辺に分布する活断層

断層名	確実度	活動度	長さ(km)	走行	断層形態	変位基準
小豆沢断層 (北部)	II	B	9.5	NNE	断層崖	山地斜面
(南部)	I	B	1.5	NS	低断層崖	高位段丘
柏木森東 (北部)	II	不明	1	NNE	低断層崖	高位段丘
(南部)	II	不明	1	NNE	低断層崖	高位段丘
花輪東断層 (北部)	I	B	3	NNE	低断層崖	扇状地(関上面)
(南部)	I	B	0.3	NNE~NS	低断層崖	扇状地(関上面)
花輪断層	III	不明	5	NS	断層崖	丘陵高度
谷内東方	II	B	2.5	NS	逆むき低断層崖	丘陵斜面
長井田南西	II	不明	2	NE	断層崖・直線状急崖	山地斜面
宇樽部	III	不明	2	NS	断層露頭	湖成段丘堆積物
岩畑山北面	III	A	3	WNW	断層崖	火山山麓面
前森山断層 a	I	A	0.5	ENE	断層崖	火山斜面
b	I	A	1.5	ENE	断層崖	火山斜面
c	I	A~B	0.5	ENE	低断層崖	火山斜面
d	I	B	0.7	ENE	逆むき低断層崖	火山斜面
東八幡平付近 a	III	不明	1.5	NNE	高度不連続	火山斜面
b	III	不明	2	NNE	高度不連続	火山斜面
c	II	A~B	3	NE	高度不連続 低断層崖	火山斜面 火山斜面
焼山南面 a	III	不明	4	EW	高度不連続	火山斜面
b	II	B	2	EW	逆むき低断層崖	火山斜面
c	III	不明	3.5	EW	直線状な崖	火山斜面

出典：新編 日本の活断層（活断層研究会,平成 3 年）

## 第3節 積雪期の地震

### 第1 冬の気候

本県の冬の気候の特徴は、シベリアの寒冷高気圧から吹き出す乾燥した北西風が、温暖な日本海で雪雲を発達させ、これが奥羽山脈にぶつかり内陸地方を中心に大雪を降らせる。

積雪期間は、沿岸ではおおむね12月中旬から3月中旬頃、また内陸ではおおむね11月下旬から3月下旬頃までである。

豪雪の到来周期は、統計上11年ともいわれているが、本県では昭和38年(38豪雪)、昭和49年、昭和59年及び平成18年(平成18年豪雪)に見舞われている。このうち、38豪雪では内陸の山沿いで4mを超える記録的な積雪を観測した。

### 第2 積雪期の地震災害記録

積雪期に発生した地震の災害記録は以下のとおり。

秋田城の地震 (天長地震)	発生年月日	天長7年2月3日(830年)
	震源の位置	北緯39.8度、東経140.1度(秋田市追分西方)
	地震の規模	M7.0~7.5(理科年表)
	被害状況	1 人的被害…死者15人、傷者100余人 2 建物被害…秋田城の城郭・角舎・四天王寺等倒壊
秋田仙北地震 (強首地震)	発生年月日	大正3年3月15日(1914年)
	震源の位置	北緯39.5度、東経140.4度(大仙市西仙北大沢郷付近)
	地震の規模	M7.1(最大震度6)(理科年表)
	被害状況	1 人的被害…死者94人、傷者324人 2 建物被害…全壊640戸、半壊575戸、一部損壊4,232戸 3 火災…住家3戸(強首2、淀川1)

### 第3 積雪・凍結による地震被害の拡大要因

人的・家屋被害	屋根に多く積雪がある場合、地震動により激しく揺さぶられた家屋は、地震動と積雪荷重が相乗し全壊又は半壊が想定される。 家屋の倒壊又は損壊による死者や負傷者の発生が想定される。 さらに、雪崩による道路の寸断や積雪などで救助隊の遅れが想定され、これが凍死者や凍傷者の増加につながる。
火災	家屋の倒壊や損壊により、暖房用備蓄燃料タンク本体や給油配管が破損し、灯油などの漏洩や暖房器具の転倒・損傷による火災が多く発生する。 積雪や雪崩による消防車の通行障害、消防施設の被災・凍結などにより、迅速な消火活動が困難となり延焼面積が増加する。
雪崩・孤立地区(集落)の発生	雪崩による道路の寸断や通信回線の途絶により孤立地区(集落)が発生する。 特に、地震発生時の積雪深、気温、天気、時間帯などの条件により、発生する雪崩の種別(表層雪崩、又は全層雪崩)により被害の規模が大きく左右される。
情報収集活動	天候、降雪量、積雪深、並びに二次災害への安全対策などにより、被害情報収集活動への支障が想定される。
緊急輸送活動	雪崩や積雪による除排雪作業の遅れ、スリップ事故、地吹雪などによる交通障害が発生し、緊急輸送活動への支障が想定される。

## 第4節 地震・震度観測体制

### 第1 地震・震度観測

日本及びその周辺は、世界でも地震活動の非常に活発な地域として知られている。

平成5年度末に、気象庁は全国約150か所に高性能の地震計を設置し「津波地震早期検知網」を構築した。現在、全国約300か所の地震観測データをリアルタイムで収集し、24時間体制で地震活動を監視している。

また、気象庁は、平成8年から震度観測に震度計を導入し、現在、地方公共団体、防災科学技術研究所とあわせて全国約4400地点で震度観測が行われている。

これらの観測データを用いて、地震動警報・予報、津波警報・注意報・予報や地震・津波情報を即時に発表するとともに、観測成果は地震活動の研究に有効に活用されている。

【秋田県内の震度観測点位置及び名称】



秋田県内の震度観測点(令和3年1月1日現在)

## 第2 観測体制

### 1 秋田地方気象台

県内に設置している地震計は、津波地震早期検知網として、能代市、男鹿市、大館市、美郷町、秋田市雄和の5か所に、また震度計を単独に秋田市、能代市、由利本荘市、湯沢市、北秋田市、五城目町、横手市雄物川町、仙北市の8か所に設置し観測している。これら震度計は、有線回線が震災により途絶した場合でも衛星回線を利用してデータを送ることが可能である。

また、気象庁が設置した震度計により観測された震度データのほか、秋田県震度情報ネットワークシステムで観測した県内55か所の震度データ及び国立研究開発法人防災科学技術研究所の強震観測施設17地点の震度データについても地震情報の発表に供するなど活用している。

津波については、東北地方整備局秋田港湾事務所所有の観測施設（秋田港）で観測している潮位データは、気象庁に送信され常時監視している。

また、上記観測施設の計測範囲を超える大きな津波は、付近の岸壁部に設置した巨大津波観測計で観測し、観測データは気象庁本庁に伝送されている。

### 2 東北大学地震・噴火予知観測センター

秋田県内においては、GPSによる地殻変動観測、伸縮計・傾斜計による地殻変動観測、体積歪計による地殻変動観測などの地震観測が9か所、火山性地震観測4か所の観測体制となっており、観測データは仙台市の同センターに伝送され、気象庁・防災科学技術研究所・全国大学等関係機関にもリアルタイムで共有されている。

### 3 国土交通省東北地方整備局秋田港湾事務所

強震計（最小5gal～2,000gal）が設置され、観測結果はメモリーカードに記録し、国立研究開発法人港湾空港技術研究所に送られ、電算処理される。そして港湾構造物の設計等に活用している。

また、潮位に対しては潮位観測施設（縮率1/10、観測範囲+1.5m～-1.0m）が設置され、観測データは気象庁にテレメーター方式によって送られ、異常潮位等の災害予防にも活用されている。

## 第5節 地震・津波に関する調査研究

### 第1 地震・津波に関する調査研究

県は、国及び研究機関が県域で実施する次の地震・津波に関する調査研究に協力する。

- 1 日本海東縁部において発生が予測されている地震・津波に関するもの
- 2 県内に所在する活断層で発生が予測されている地震に関するもの
- 3 県内各市町村における地下構造調査の実施及び地震動の伝搬に関するもの
- 4 その他

### 第2 地震被害想定調査

県域での活断層の周辺で発生する地震並びに海域の地震（秋田県沖）を想定した地震被害想定調査を実施し、この調査報告書を減災目標設定のための基礎資料とする。

地震被害想定調査の見直しは、人口・社会環境の変化、地震・津波に関する調査研究の成果や新たな知見等を踏まえ、迅速に実施しなければならない。（本章第6節を参照）

地震被害想定調査結果については、県及び市町村、関係機関の地震防災対策の基礎データとして活用するものである。

### 第3 災害危険度判定調査

県及び市は、地震被害想定調査結果をもとに、市街地の地震危険度判定調査等の実施に努め、この結果を公表するとともに、これを都市計画策定等に関する基礎資料として活用する。

## 第6節 地震被害想定調査

### 第1 秋田県地震被害想定調査

秋田県では、平成8年度以来2回目となる地震被害想定調査を実施し、平成25年8月に公表している。

前回の秋田県地震被害想定調査以降、国などの研究機関では、主要活断層の長期評価などの検討が行われるとともに、地震動の予測手法もより詳細な方法が一般的に行われるようになってきた。また、東日本大震災の経験から、これまでの想定を超えるような条件での地震規模も想定地震に設定する必要があるが出てきた。

このような情勢を背景として実施された新たな地震被害想定調査は、前回の調査と比べて、次のような違いがある。

- 1 陸域の想定地震について、前回は、主に歴史地震を元に震源モデルを設定していたが、今回は、そのような歴史地震だけでなく、地震調査研究推進本部が評価している主要活断層を震源としたモデルを設定する他、想定し得る連動地震も設定している。
- 2 海域の想定地震について、前回は、秋田県沖の地震を設定していたが、今回は、日本海東縁部プレート境界の地震について、単独地震、連動地震を想定している。
- 3 前回の工学的基盤での地震動の計算手法である「翠川・小林の方法」では、震源断層にアスペリティという概念が入っていないため、震源は一様なモデルとなっている。今回の地震動の計算手法（詳細法）は、統計的グリーン関数法という手法であり、震源断層にアスペリティをいくつか配置した震源断層モデルを用いている。したがって、アスペリティに近い地点で震度が大きくなる傾向が出ている。
- 4 今回は、秋田県及びその周辺で発生した地震を対象として、地震動の計算を行い、観測値との比較から設定した地盤モデルが妥当であることを確認している。また、液状化危険度については、日本海中部地震（1983）において実際に液状化が発生した地点との計算で求められる液状化危険度（PL値）の比較から、地盤モデルの妥当性を検証している。また、津波シミュレーションでは、日本海中部地震（1983）、北海道南西沖地震（1993）についての再現計算を実施している。このように計算モデルの妥当性評価について詳細に行なっている。（津波シミュレーションについては、前回は日本海中部地震（1983）の再現計算を実施）
- 5 被害予測における基本単位は、前回は「500m メッシュ」であったが、今回は「250m メッシュ」としている（調査項目によっては行政区画単位等を用いている）。

### 第2 秋田県地震被害想定調査報告書の活用にあたっての留意点

#### ◆将来発生する地震を予測したものではないこと

本調査は、多くの仮定に基づいて震源モデルを設定し、震度分布、津波浸水域等を想定したものであり、将来発生する地震を予測したものではない。実際に地震や津波が発生した場合は、その震源や規模が想定とは違う結果になることに留意すること。

#### ◆実際に発生する被害量を予測したものではないこと

本調査は、過去の地震被害に関する統計データ等を用いて被害量を予測したものであり、

実際に発生する被害量を予測したものではない。実際に地震や津波が発生した場合は、その被害量が想定とは違う結果になることに留意すること。

特に、個々の施設や地点を具体的に評価したものではない。また、特定の構造物の耐震性等を検証する場合には、個別の検討が必要である。

◆各想定地震の発生確率は検討していないこと

本調査の目的は、想定地震により本県に及ぼす被害や県民生活等に与える影響を把握することであり、各想定地震の発生確率は検討していない。

地震の発生確率については、国の地震調査研究推進本部が、一部の地震について、次のとおり長期評価を行い公開している。

陸域地震の長期評価

震源域	地震発生確率		
	30年以内	50年以内	100年以内
(1) 能代断層帯	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
(2) 花輪東断層帯	0.6～1%	1%～2%	2%～3%
(6) 北由利断層	2%以下	3%以下	6%以下
(8) 横手盆地東縁断層帯北部	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
(10) 真昼山地東縁断層帯／北部 (雫石盆地西縁－真昼山地東縁断層帯)	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%

※ 各震源域の番号は、次ページの表「想定地震一覧」に対応する。

海域地震の長期評価

震源域	地震発生確率			想定地震との関係
	10年以内	30年以内	50年以内	
青森県西方沖の地震 (日本海中部地震)	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%	海域A参考
秋田県沖の地震	0.6～1%	1%～2%	2%～3%	海域B参考
佐渡島北方沖の地震	2%以下	3%以下	6%以下	
山形県沖の地震	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%	
新潟県北部沖の地震	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%	海域C参考

◆「連動地震」は秋田県独自の震源モデルであること

昭和以降、秋田県に最も大きな被害を及ぼした地震は、日本海中部地震（1983年、マグニチュード7.7）であるが、東日本大震災が連動型の巨大地震であったことを踏まえて、連動地震を設定した。

なお、連動地震は、国や研究機関が想定したものではない。「想定外をつくらない」という観点から、秋田県が独自に設定した震源モデルである。

今後、国により、「津波防災地域づくりに関する法律」に基づく震源モデルが示された場合は、そのモデルによる浸水想定の実施を検討する。

### 第3 被害予測の条件設定

地震発生時の気象条件等の前提条件は、以下に示すとおりである。

#### 地震発生時の気象条件等の前提条件

項目	地震動被害想定のために 設定する前提条件			津波被害想定のために 設定する前提条件	
	夏	冬	冬	夏	冬
季節	夏	冬	冬	夏	冬
天気	雨	雪	晴れ	晴れ	雪
曜日	平日	平日	平日	休日	平日
時間	10時頃	2時頃	18時頃	14時頃	2時頃
風速 風向	地域における上記 条件の平均値	地域における上記 条件の平均値	強風 (乾燥)	地域における上記 条件の平均値	地域における上記 条件の平均値
その他	—	—	火災被害 想定条件	大潮期満潮時 停電同時発生	大潮期満潮時 停電同時発生

### 第4 想定地震の設定

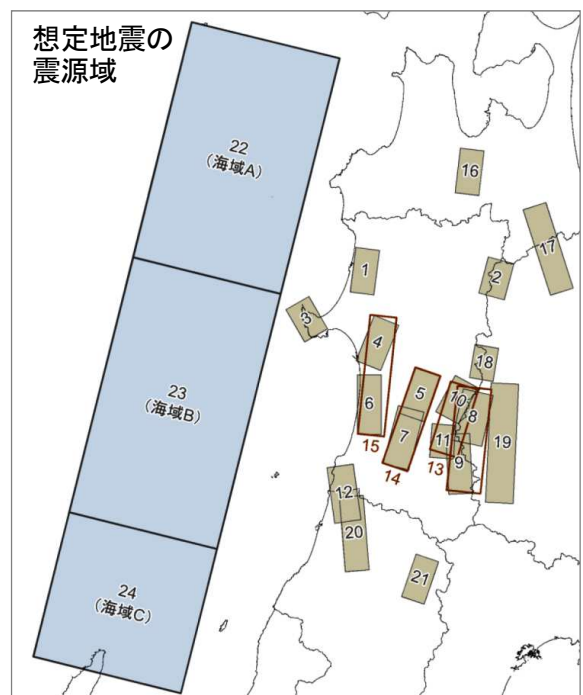
想定地震は、国の地震調査研究推進本部が評価した地震や、過去に発生した地震を基に設定した。さらに、東日本大震災が、これまで想定できなかった連動型の巨大地震だったことを踏まえ、「想定外をつくらない」という基本的な考えのもと、連動地震を設定した。

秋田県に影響を及ぼすことが想定される27パターンの地震は、次のとおりである。

#### 想定地震一覧

No.	想定地震	M	設定根拠
1	能代断層帯	7.1	国
2	花輪東断層帯	7	国
3	男鹿地震	7	過去に発生
4	天長地震	7.2	過去に発生
5	秋田仙北地震震源北方	7.2	県独自
6	北由利断層	7.3	国
7	秋田仙北地震	7.3	過去に発生
8	横手盆地東縁断層帯北部	7.2	国
9	横手盆地東縁断層帯南部	7.3	国
10	真昼山地東縁断層帯北部	7	国
11	真昼山地東縁断層帯南部	6.9	国
12	象潟地震	7.3	過去に発生
13	横手盆地、真昼山 連動	8.1	県独自
14	秋田仙北地震震源北方、秋田仙北地震 連動	7.7	県独自
15	天長地震、北由利断層 連動	7.8	県独自
16	津軽山地西縁断層帯南部	7.1	国
17	折爪断層	7.6	国
18	雫石盆地西縁断層帯	6.9	国
19	北上低地西縁断層帯	7.8	国
20	庄内平野東縁断層帯	7.5	国
21	新庄盆地断層帯	7.1	国
22	海域A(日本海中部を参考)	7.9	過去に発生
23	海域B(佐渡島北方沖,秋田県沖,山形県沖を参考)	7.9	県独自
24	海域C(新潟県北部沖,山形県沖を参考)	7.5	過去に発生
25	海域A+B 連動	8.5	県独自
26	海域B+C 連動	8.3	県独自
27	海域A+B+C 連動	8.7	県独自

■ 連動地震



## 第5 調査結果

### 1 震度分布図

想定地震のうち、鹿角市で最大震度5弱以上と予測される地震の震度分布図を示す。

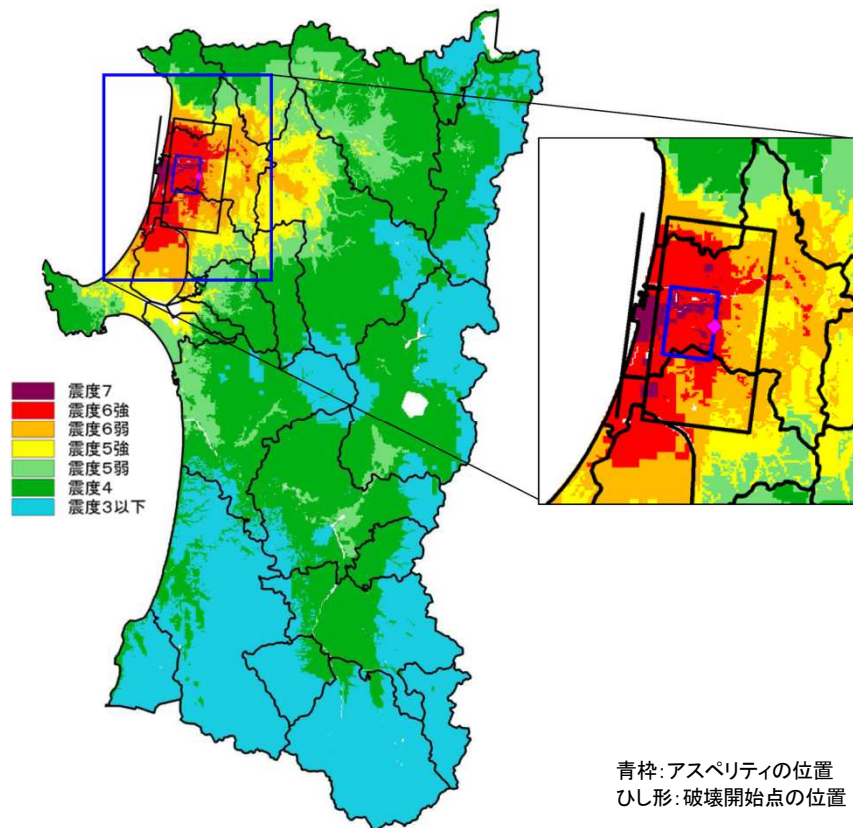
なお、各震源域の番号は、前ページの表「想定地震一覧」に対応する（以下、同様）。

#### 想定地震の規模

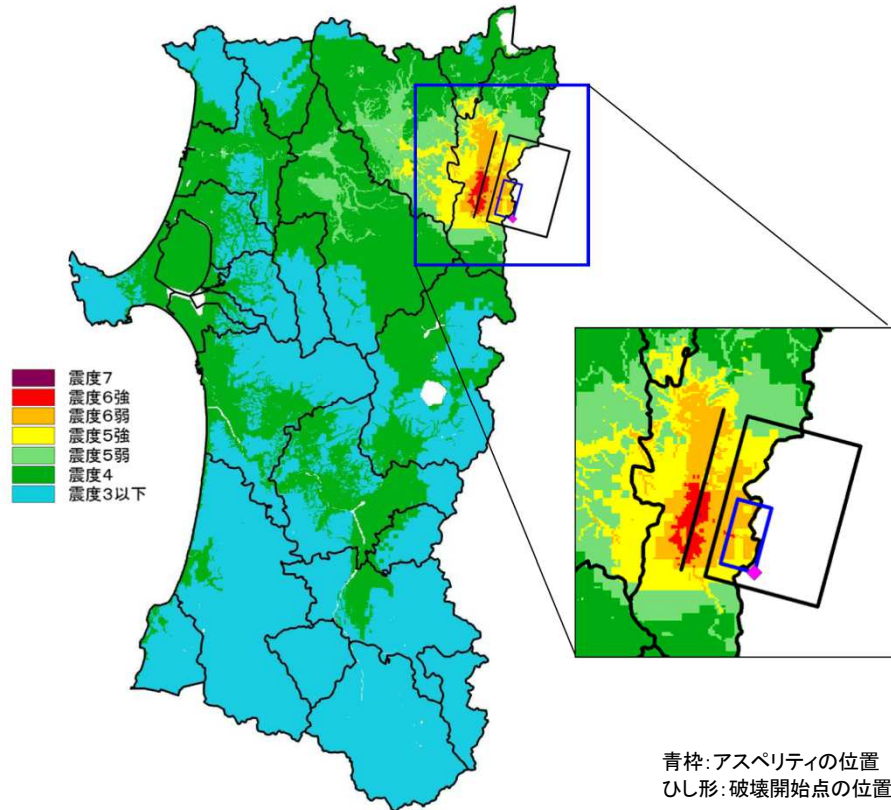
想定地震	マグニチュード	最大深度	鹿角市の最大深度
(1) 能代断層帯	7.1	7	5弱
(2) 花輪東断層帯	7	7	7
(3) 男鹿地震	7	6強	4
(4) 天長地震	7.2	7	5弱
(5) 秋田仙北地震震源北方	7.2	7	4
(6) 北由利断層	7.3	7	4
(7) 秋田仙北地震	7.3	7	4
(8) 横手盆地東縁断層帯北部	7.2	6強	4
(9) 横手盆地東縁断層帯南部	7.3	6強	4
(10) 真屋山地東縁断層帯北部	7	6弱	4
(11) 真屋山地東縁断層帯南部	6.9	6弱	4
(12) 象潟地震	7.3	7	4
(13) 横手盆地、真屋山地連動	8.1	7	5弱
(14) 秋田仙北地震震源北方、秋田仙北地震連動	7.7	7	4

想定地震	マグニチュード	最大深度	鹿角市の最大深度
(15) 天長地震、北由利断層連動	7.8	7	5弱
(16) 津軽山地西縁断層帯南部	7.1	6弱	5弱
(17) 折爪断層	7.6	6強	6強
(18) 雫石盆地西縁断層帯	6.9	5強	5弱
(19) 北上低地西縁断層帯	7.8	6弱	5弱
(20) 庄内平野東縁断層帯	7.5	6強	4
(21) 新庄盆地断層帯	7.1	5強	3
(22) 海域A	7.9	6弱	5弱
(23) 海域B	7.9	6強	5弱
(24) 海域C	7.5	5強	4
(25) 海域A+B	8.5	6強	6弱
(26) 海域B+C	8.3	6強	5強
(27) 海域A+B+C連動	8.7	7	6弱

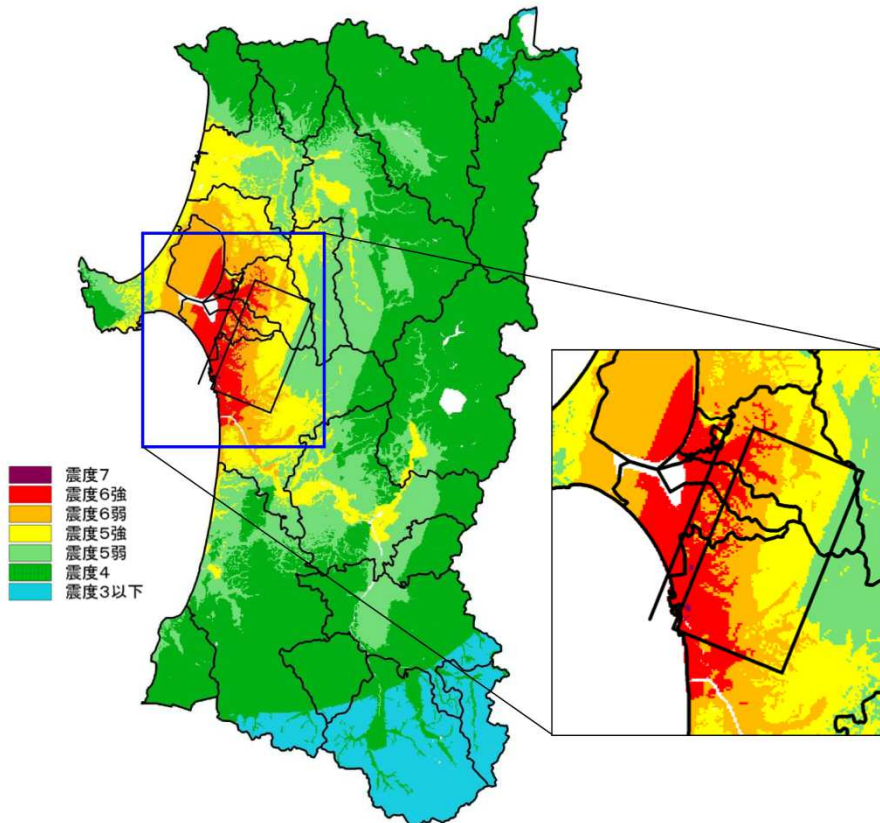
#### (1) 能代断層帯(M=7.1、最大震度7)－震度分布図(詳細法)



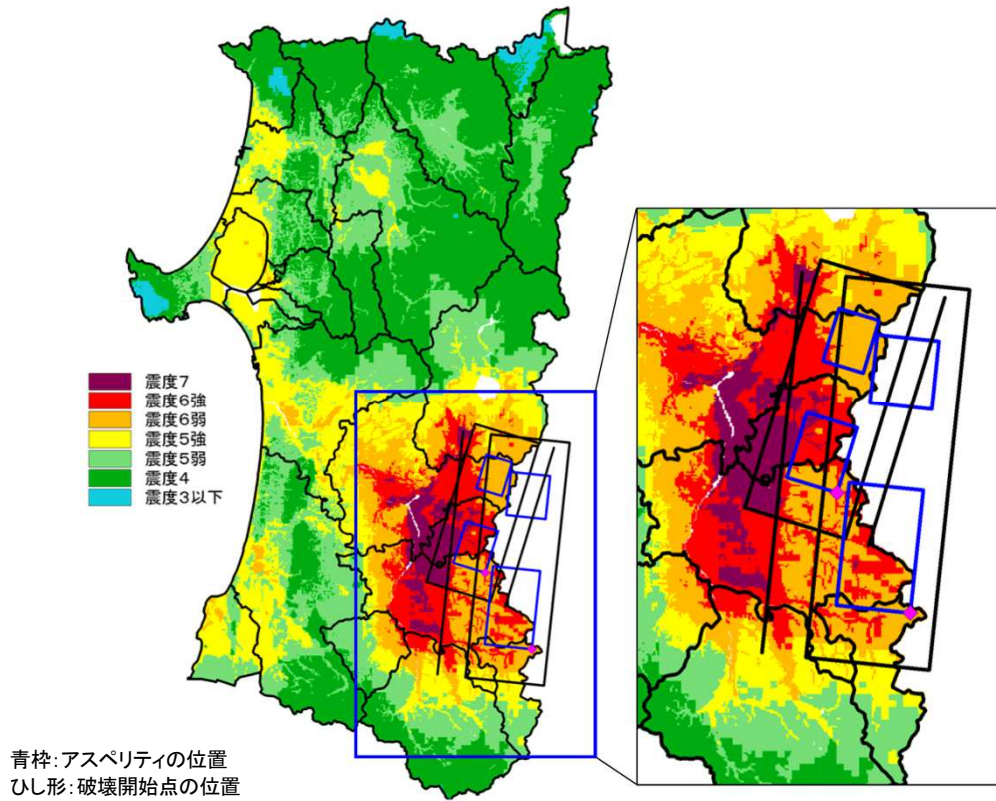
(2) 花輪東断層帯(M=7.0、最大震度7)－震度分布図(詳細法)



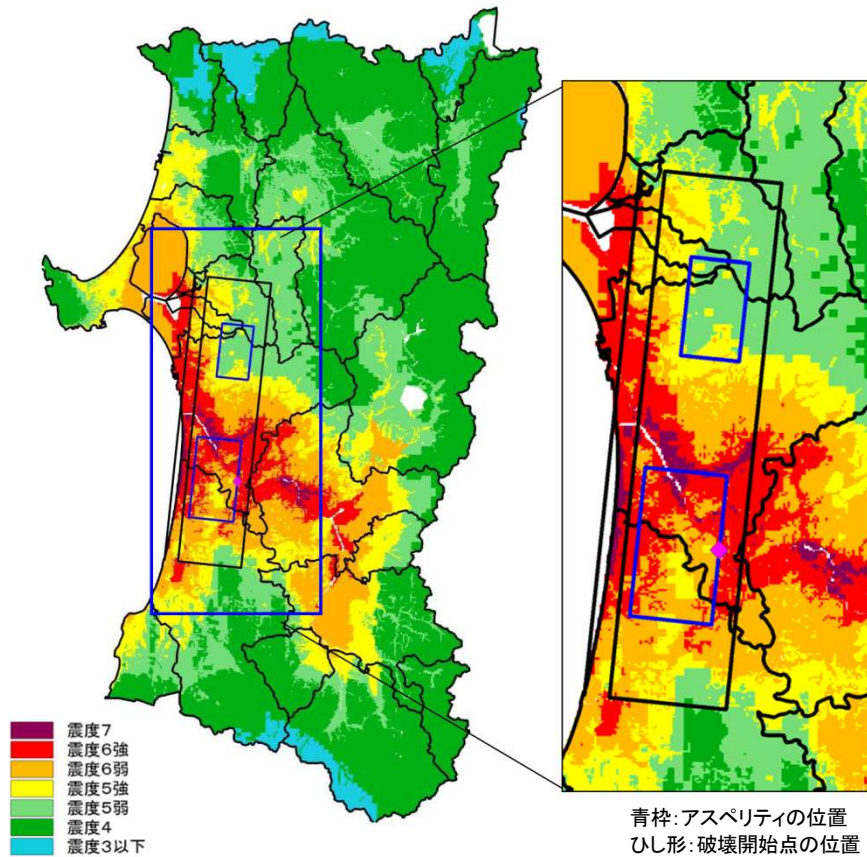
(4) 天長地震(M=7.2、最大震度7)－震度分布図(簡易法)



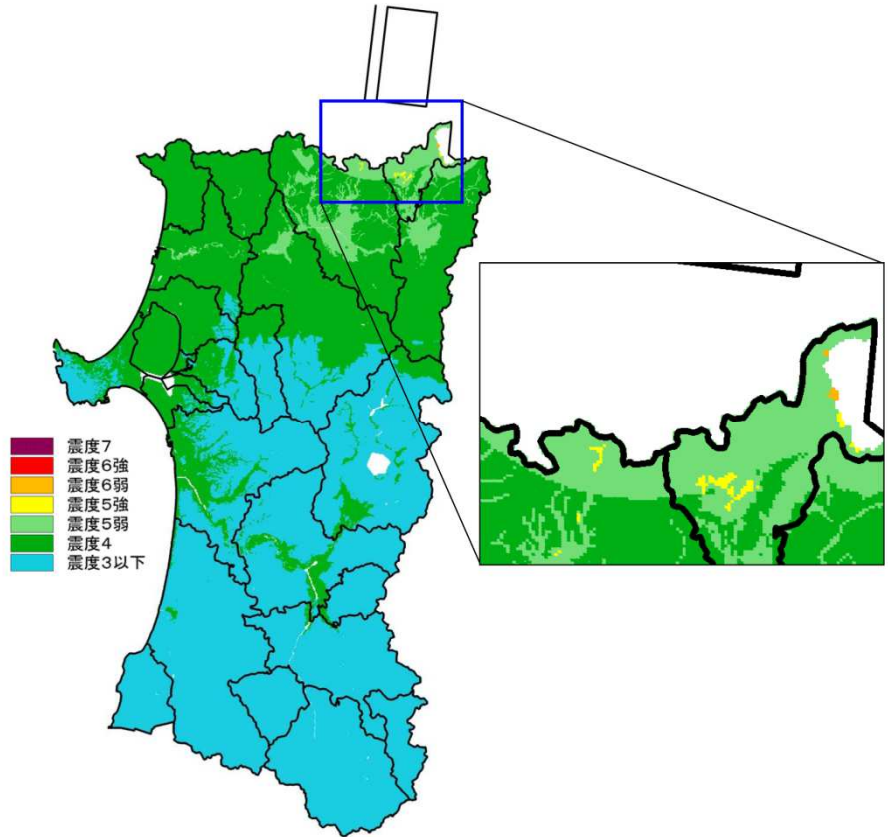
(13) 横手盆地、真昼山地連動(M=8.1、最大震度7)一震度分布図(詳細法)



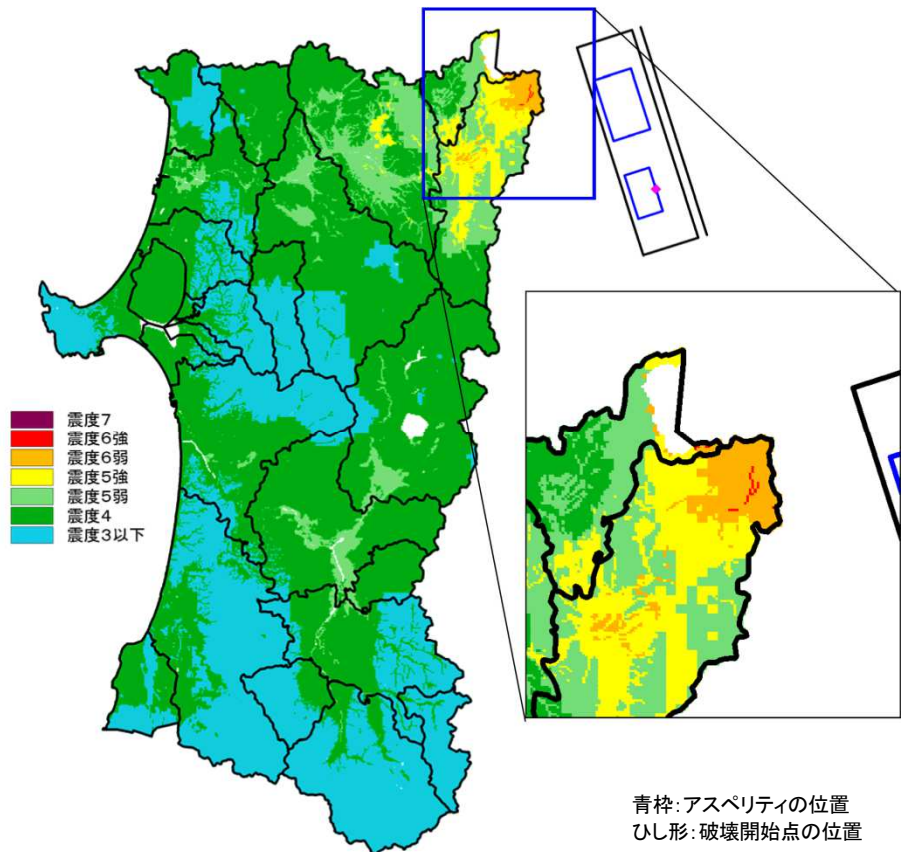
(15) 天長地震、北由利断層連動(M=7.8、最大震度7)一震度分布図(詳細法)



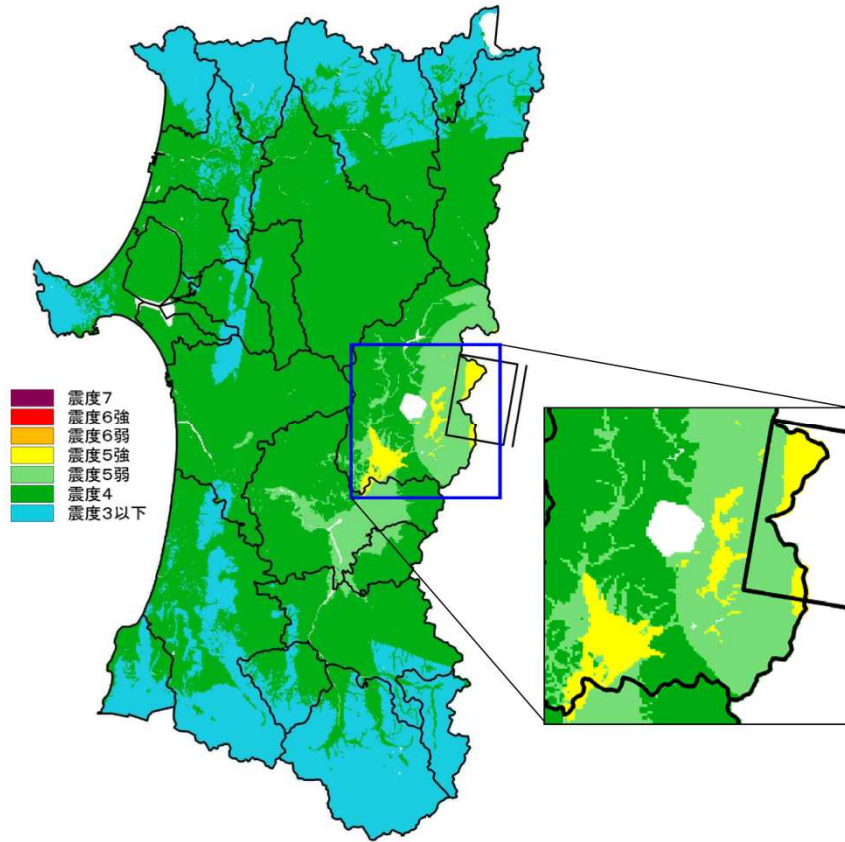
(16) 津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1、最大震度 6 弱)－震度分布図(簡易法)



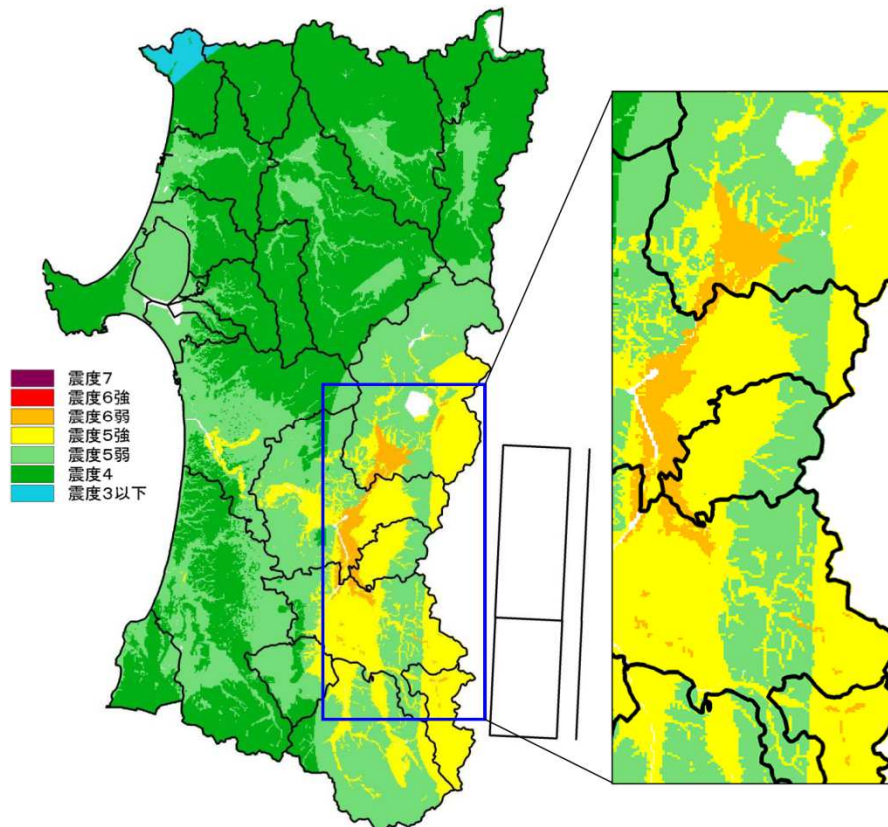
(17) 折爪断層(M=7.6、最大震度 6 強)－震度分布図(詳細法)



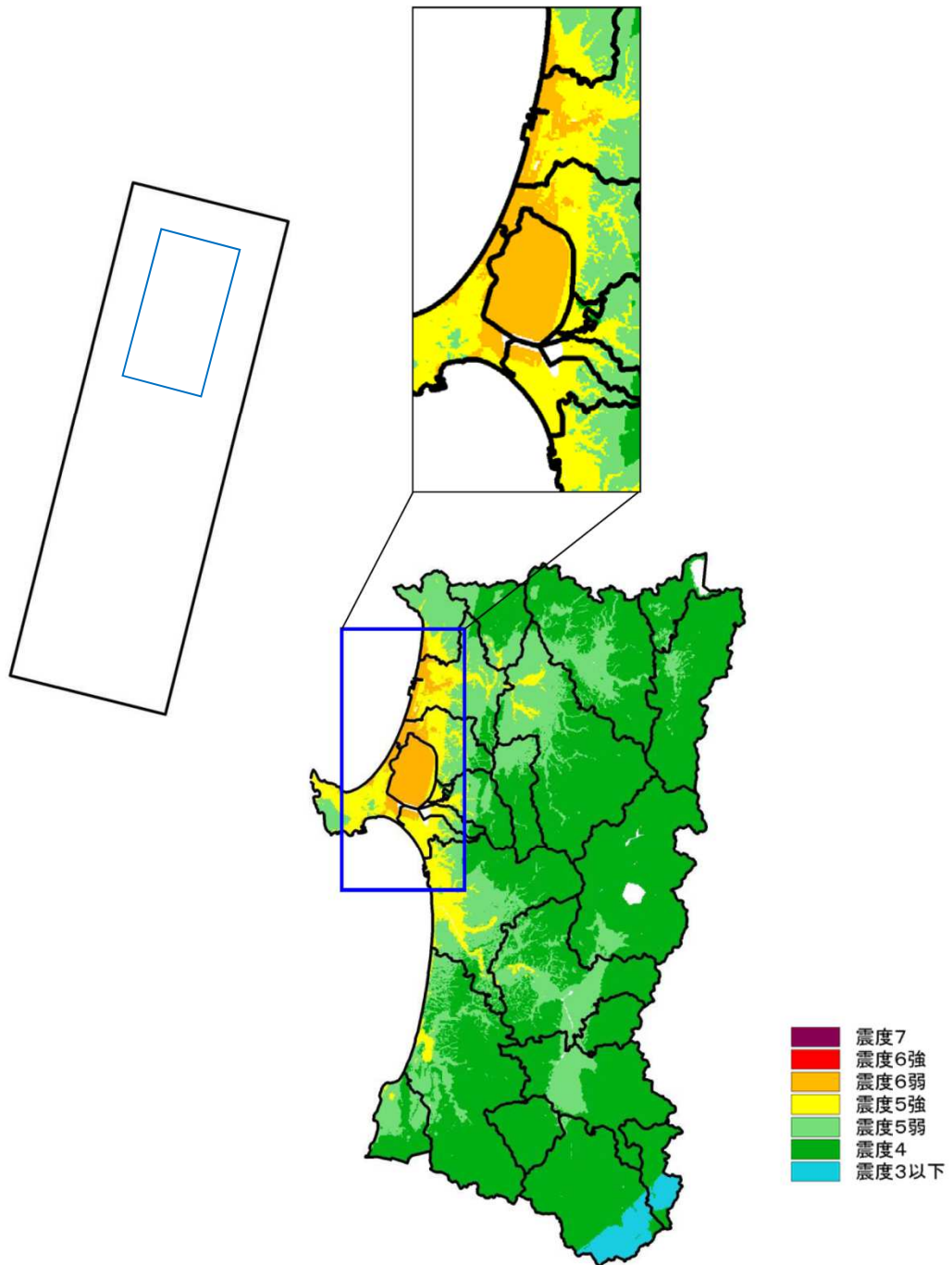
(18) 雫石盆地西縁断層帯(M=6.9、最大震度 5 強)一震度分布図(簡易法)



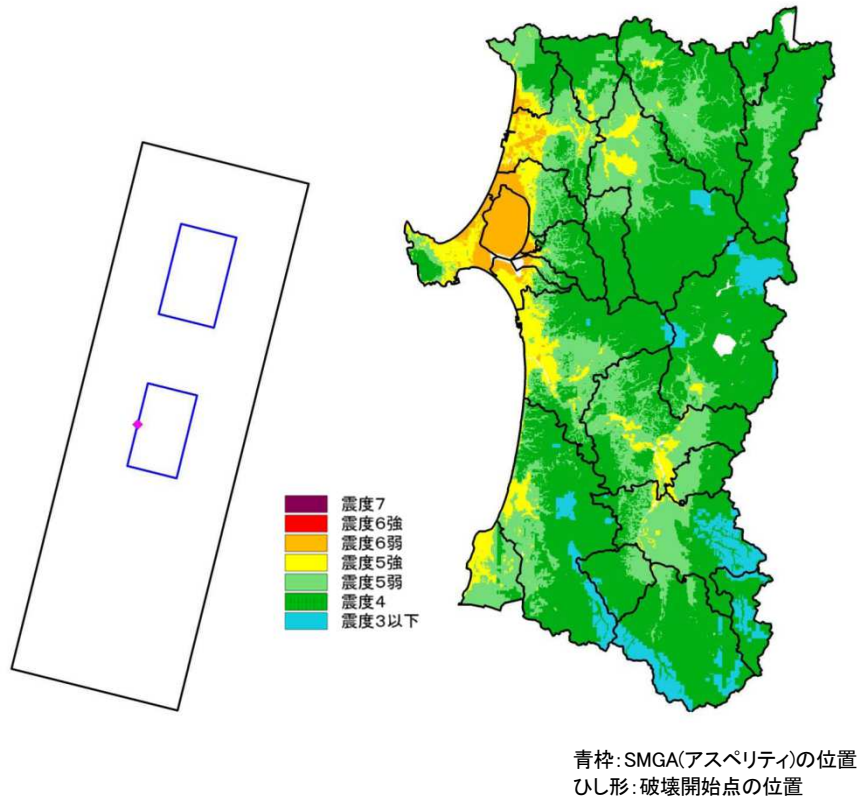
(19) 北上低地西縁断層帯(M=7.8、最大震度 6 弱)一震度分布図(簡易法)



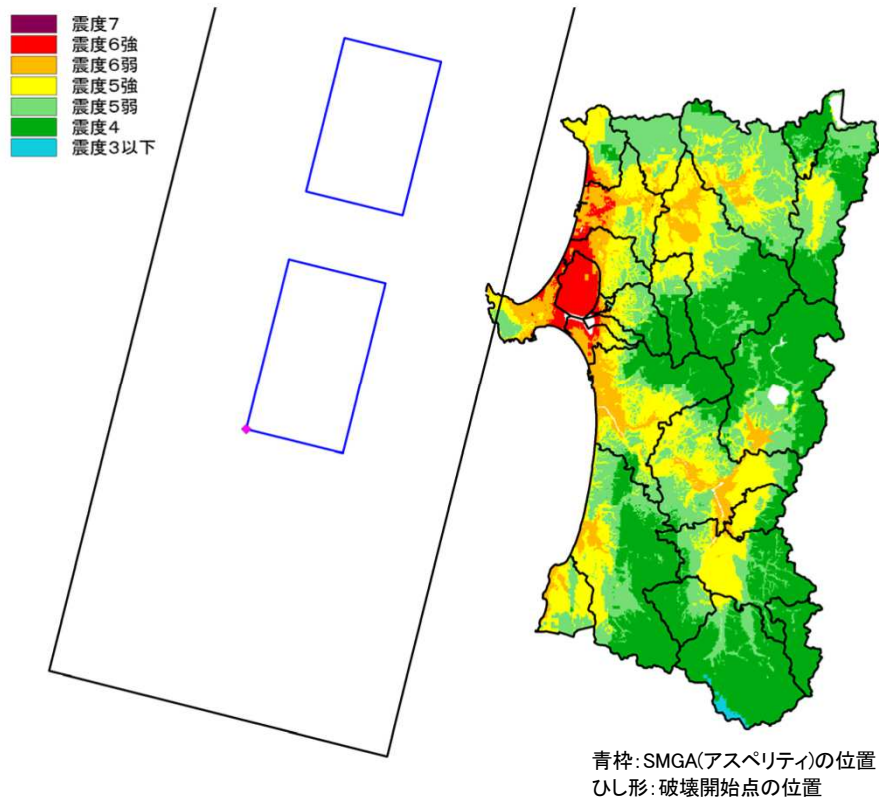
(22) 海域A(M=7.9、最大震度 6 弱)一震度分布図(簡易法)



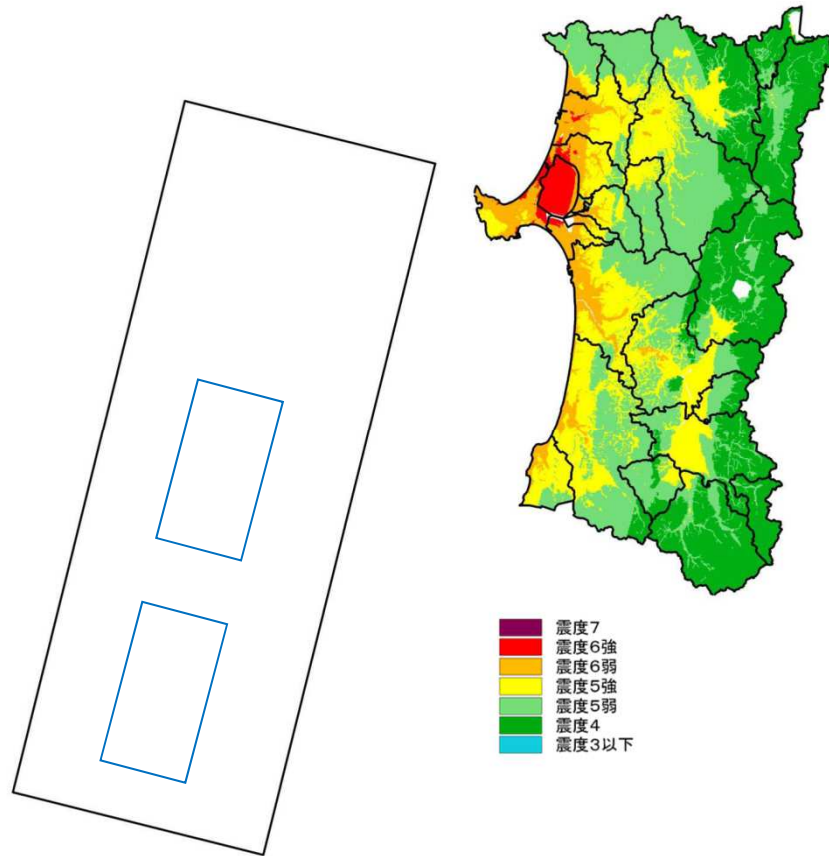
(23) 海域B(M=8.0、最大震度6強)―震度分布図(詳細法)



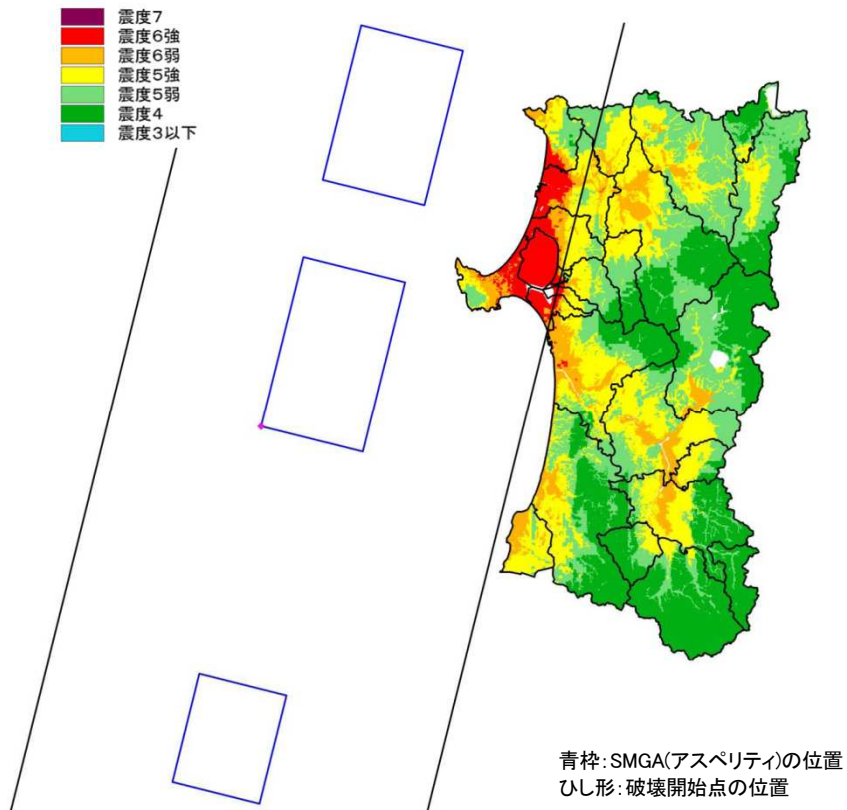
(25) 海域A+B(M=8.5、最大震度6強)―震度分布図(詳細法)



(26) 海域B+C(M=8.3、最大震度6強)－震度分布図(簡易法)



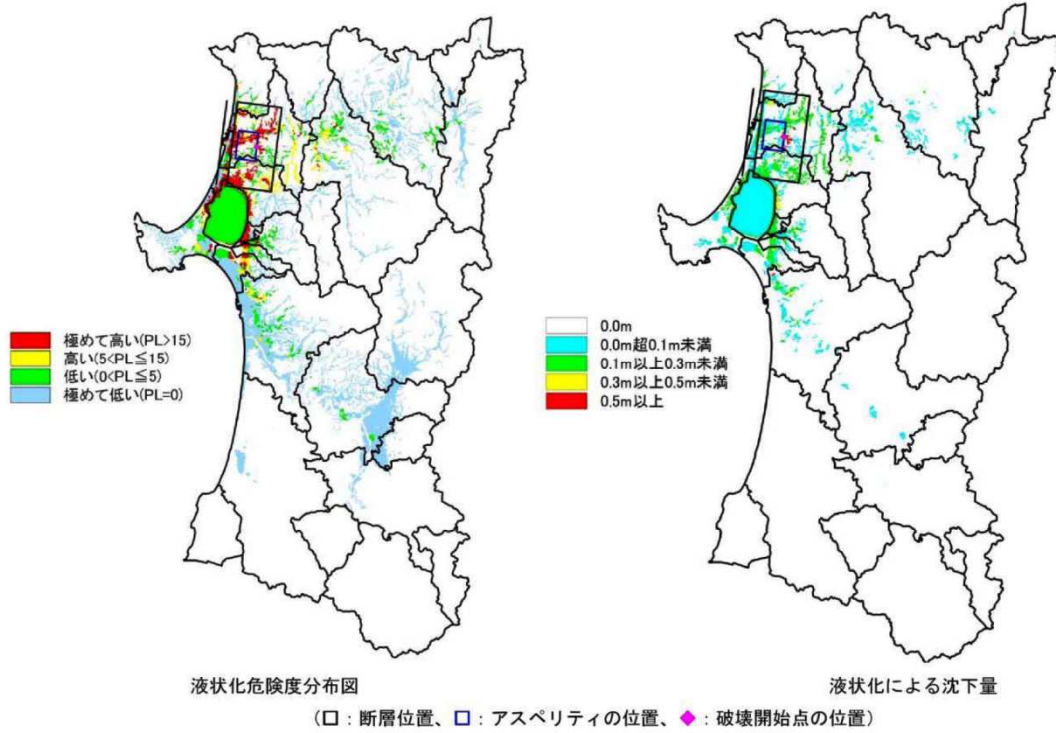
(27) 海域A+B+C(M=8.7、最大震度7)－震度分布図(詳細法)



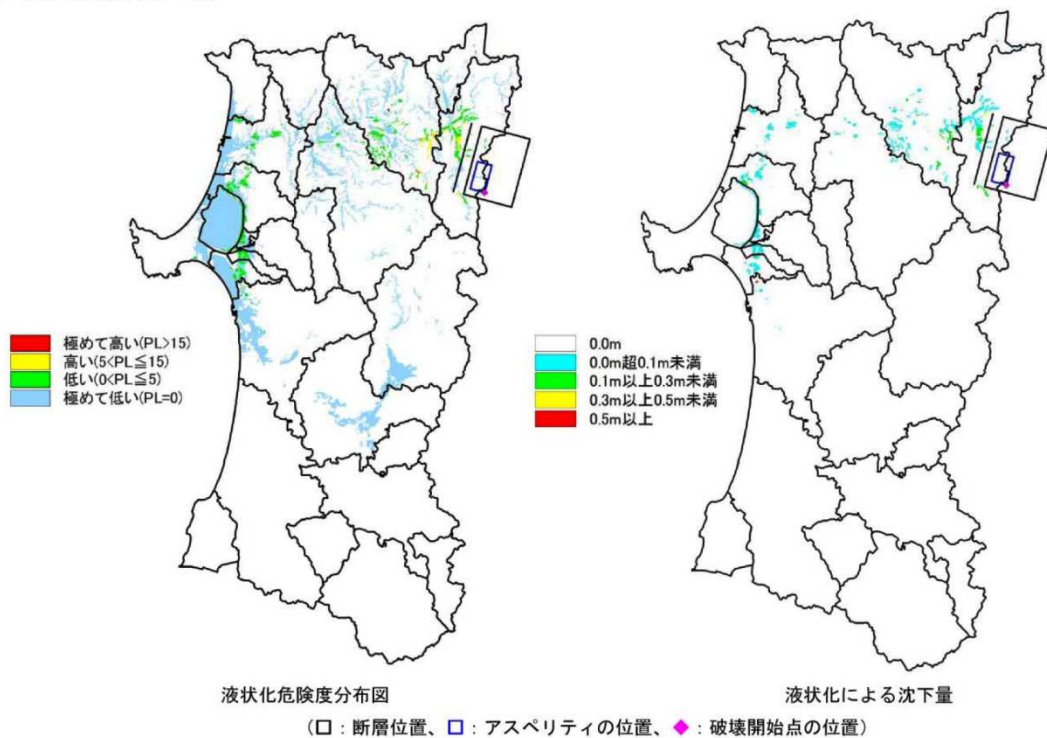
## 2 液状化危険度の予測結果

鹿角市で地盤沈下が発生すると予測される想定地震について、液状化危険度分布及び液状化による沈下量を示す。

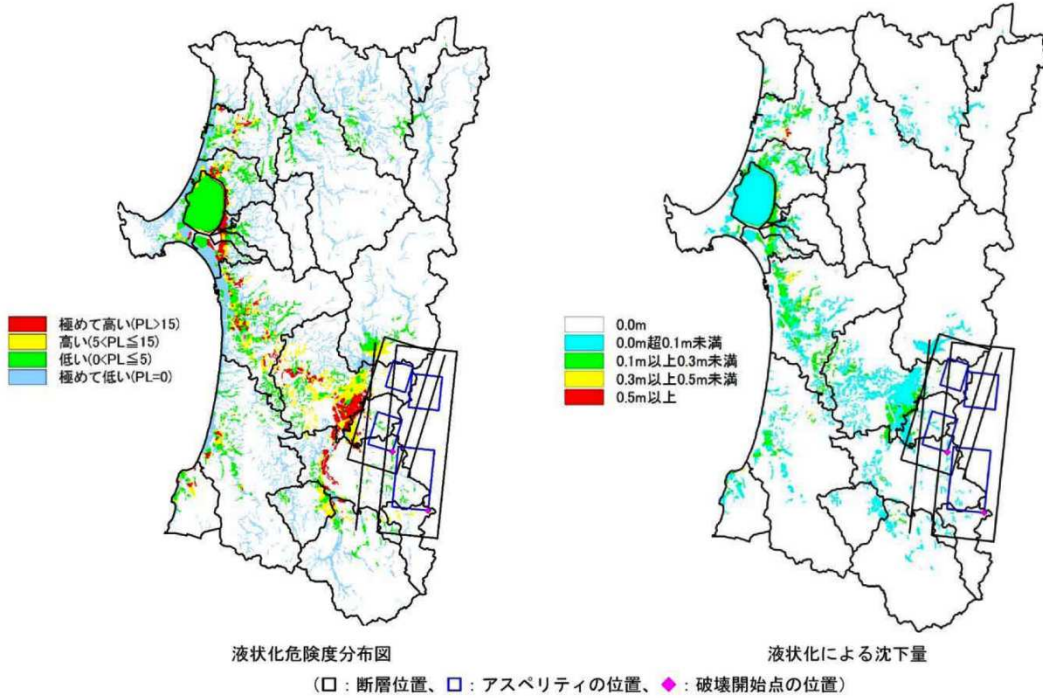
### (1) 能代断層帯(M=7.1、最大震度7)ー液状化危険度の予測結果



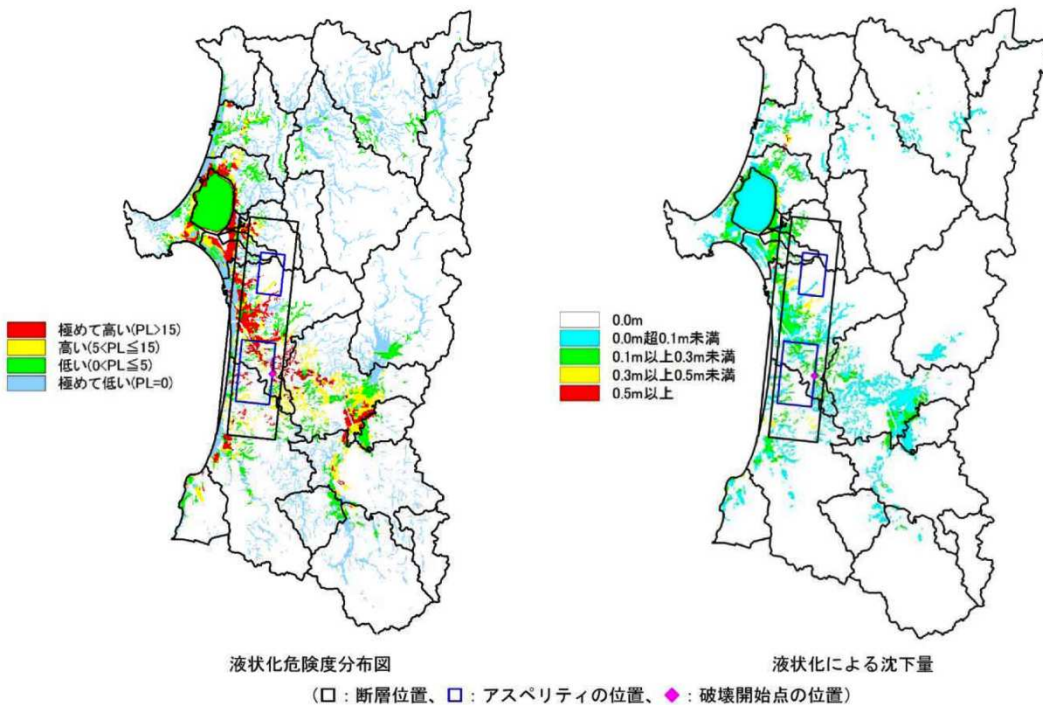
### (2) 花輪東断層帯(M=7.0、最大震度7)ー液状化危険度の予測結果



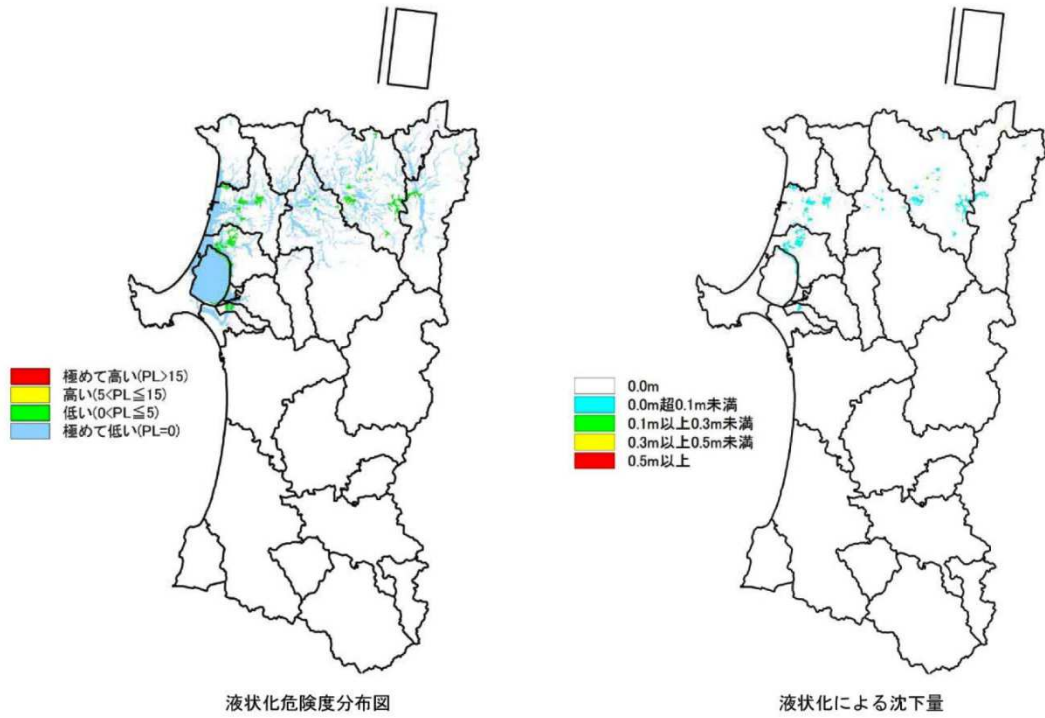
(13) 横手盆地、真昼山地連動(M=8.1、最大震度7)ー液状化危険度の予測結果



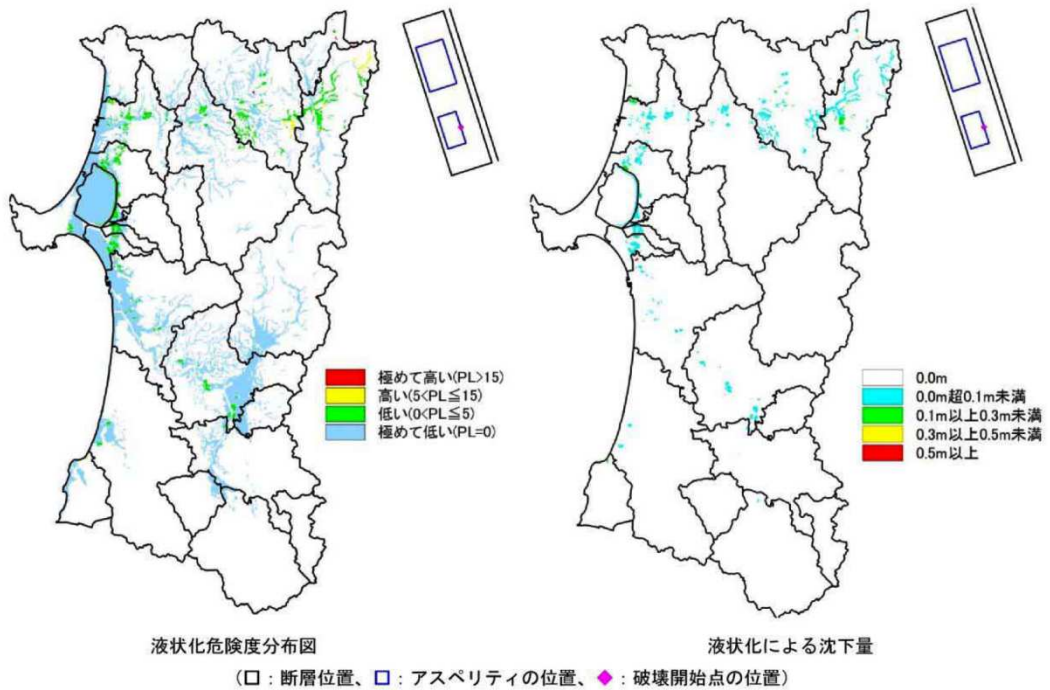
(15) 天長地震、北由利断層連動(M=7.8、最大震度7)ー液状化危険度の予測結果



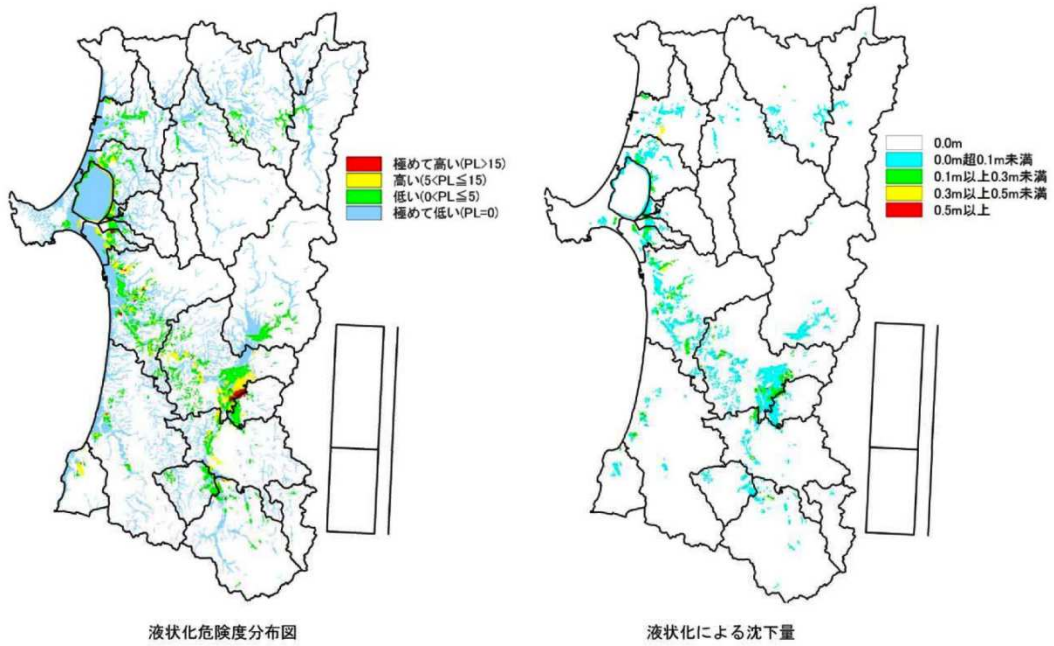
(16) 津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1、最大震度 6 弱)ー液状化危険度の予測結果



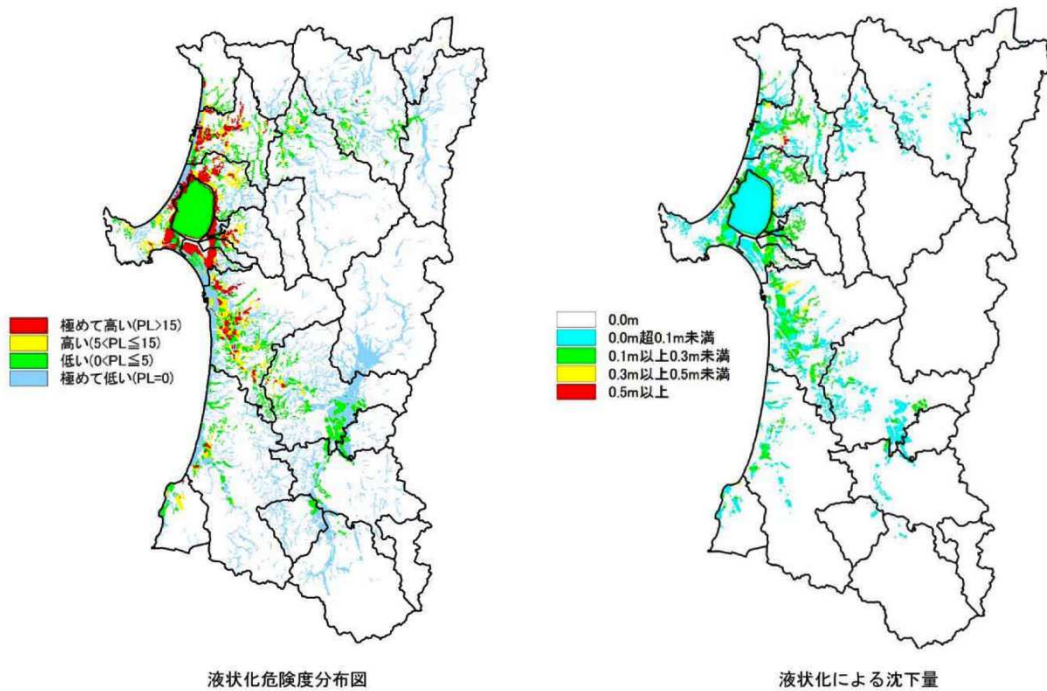
(17) 折爪断層(M=7.6、最大震度 6 強)ー液状化危険度の予測結果



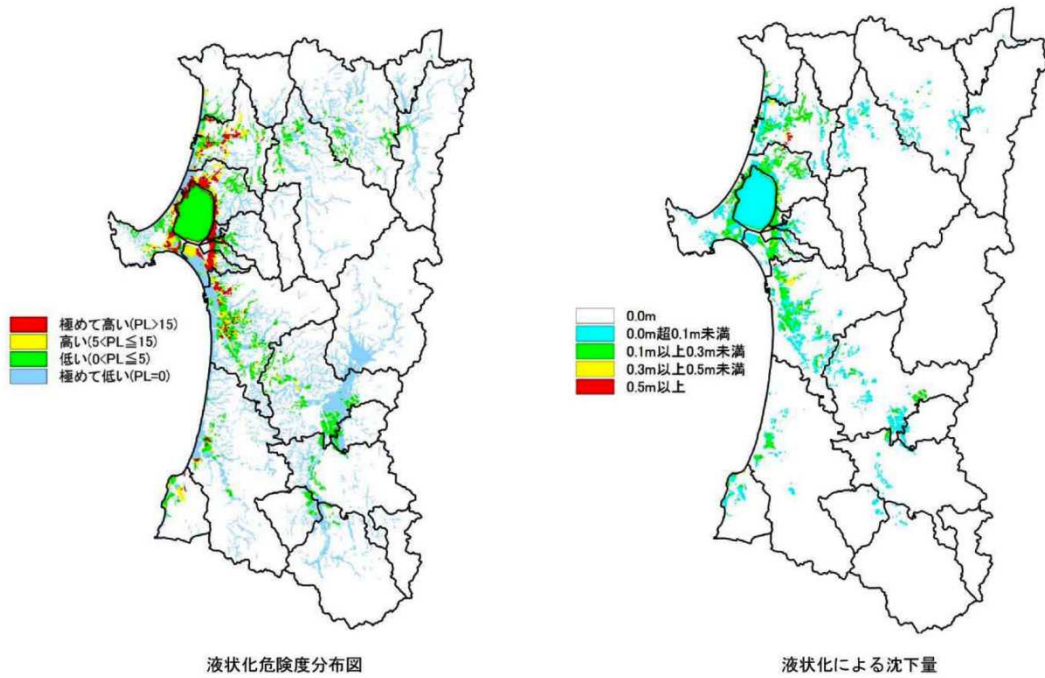
(19) 北上低地西縁断層帯(M=7.8、最大震度6弱)一液状化危険度の予測結果



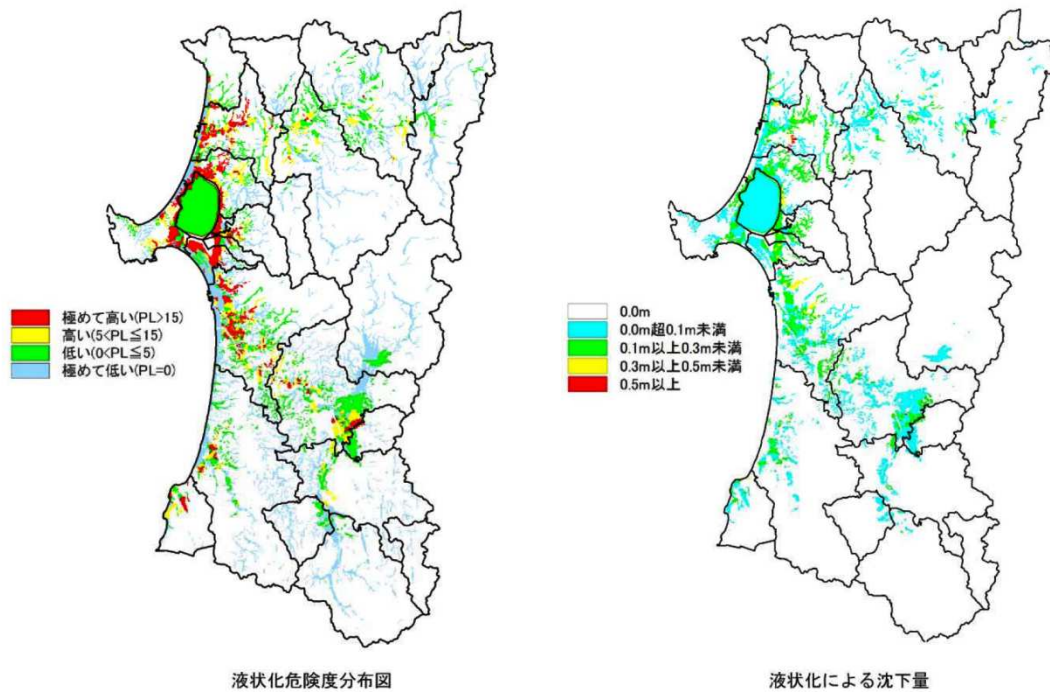
(22) 海域A(M=7.9、最大震度6弱)一液状化危険度の予測結果



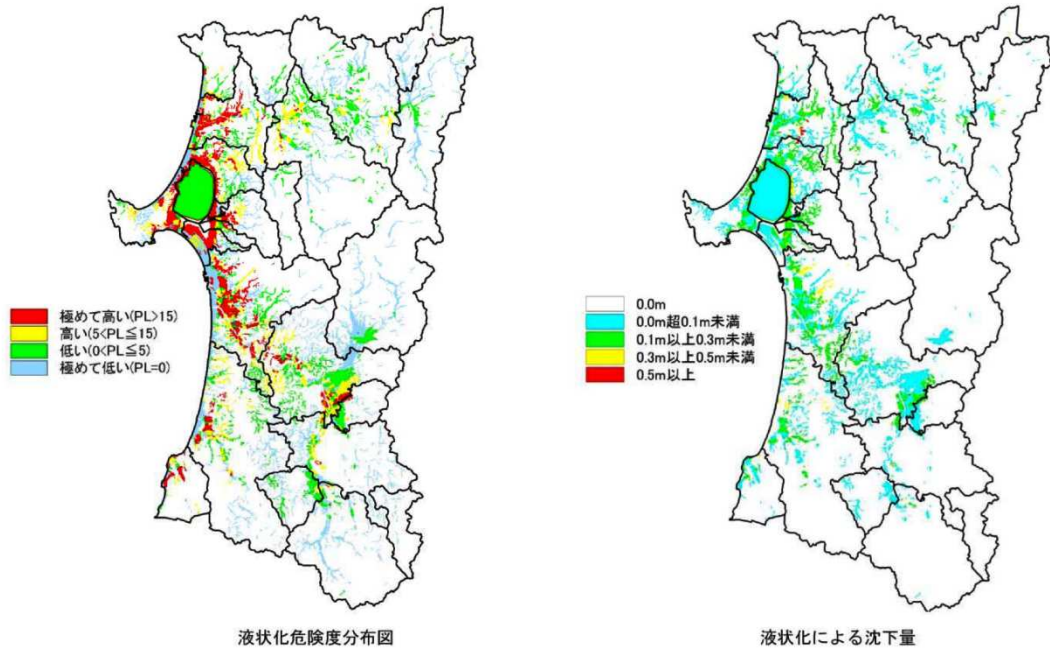
(23) 海域B(M=8.0、最大震度6強)－液状化危険度の予測結果



(25) 海域A+B(M=8.5、最大震度6強)－液状化危険度の予測結果



(26) 海域B+C(M=8.3、最大震度6強)－液状化危険度の予測結果



(27) 海域A+B+C(M=8.7、最大震度7)－液状化危険度の予測結果

