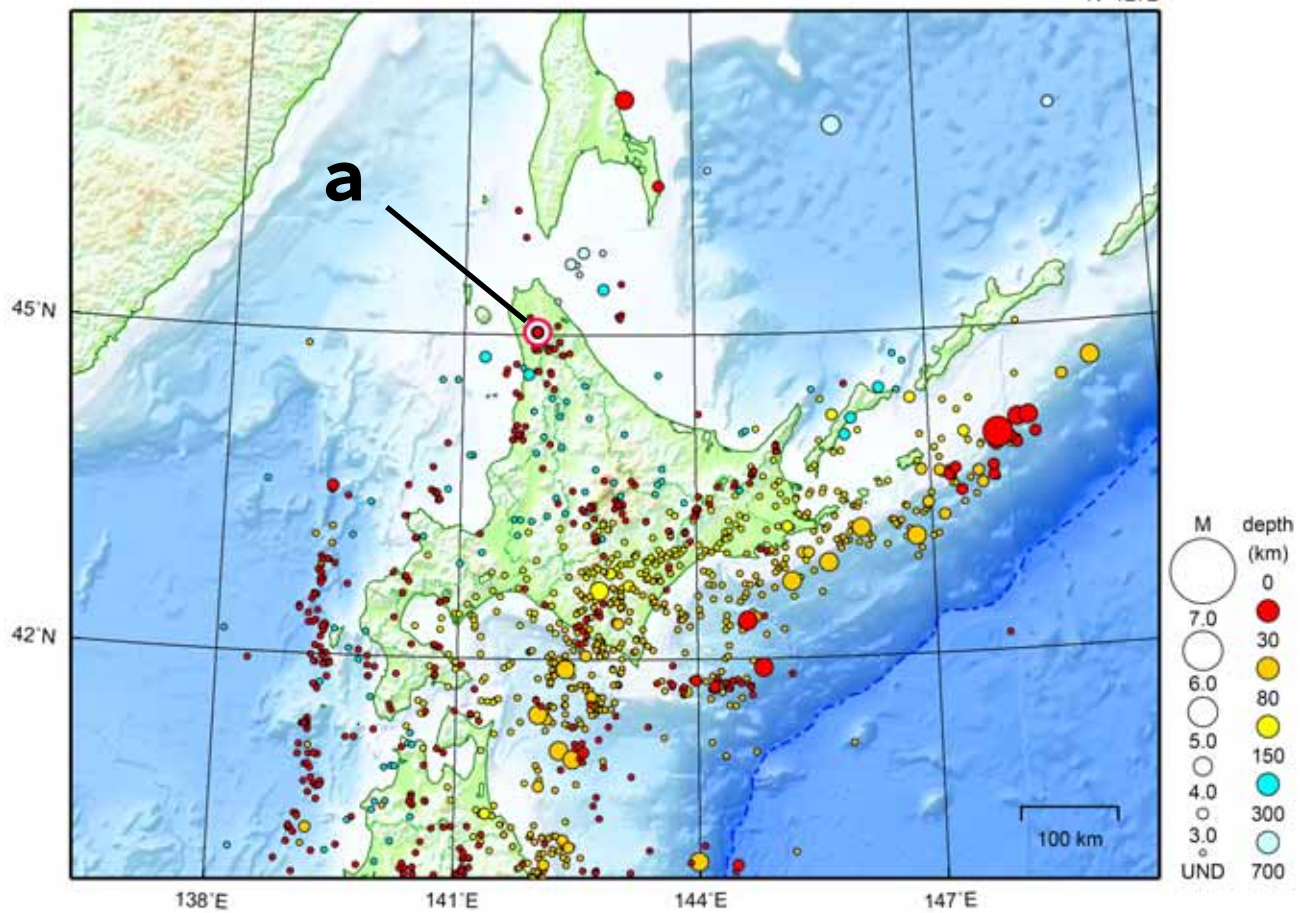


北海道地方

2008/10/01 00:00 ~ 2008/10/31 24:00

N=1272



地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

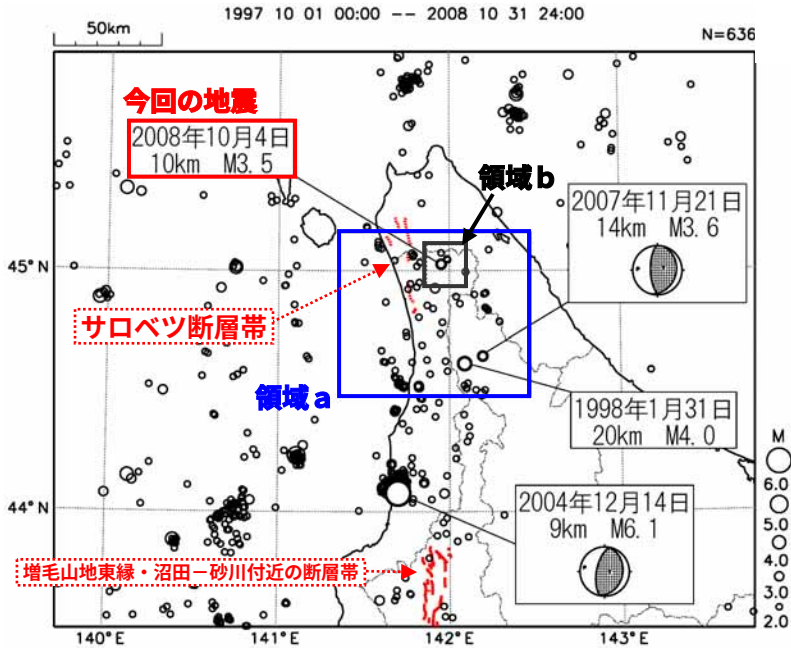
a) 10月4日に留萌支庁中北部で M3.5（最大震度4）の地震があった。

〔上述の地震は M6.0 以上または最大震度 4 以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度 3 以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度 3 以上のいずれかに該当する地震。〕

気象庁・文部科学省

10月4日 留萌支庁中北部の地震

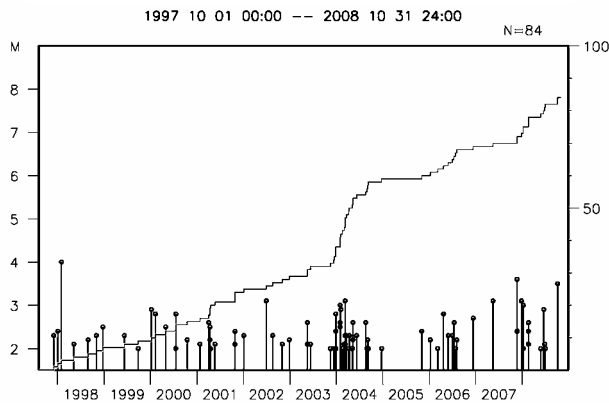
震央分布図
(1997年10月以降、深さ0~30km、M $\geq$ 2.0)



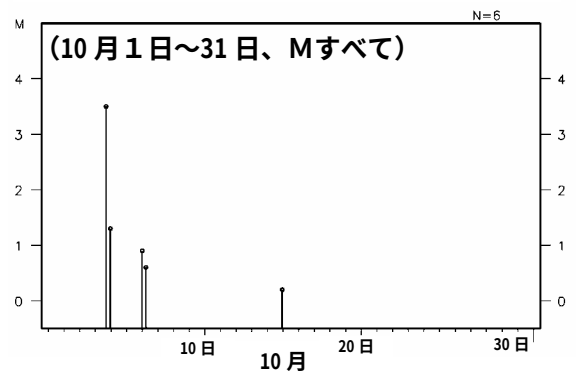
2008年10月4日16時24分に留萌支庁中北部の深さ10kmでM3.5（最大震度4）の地震が発生した。この地震は地殻内で発生した地震であった。今回の地震は、ほぼ同じ場所で短い時間（24分17秒と55秒）に発生、どちらの地震もM3.5に地震が2回発生している。余震活動は低調であった。

1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源周辺（領域a）では、規模の大きな地震は発生しておらず、最大は1998年1月31日のM4.0の地震（最大震度2）である。

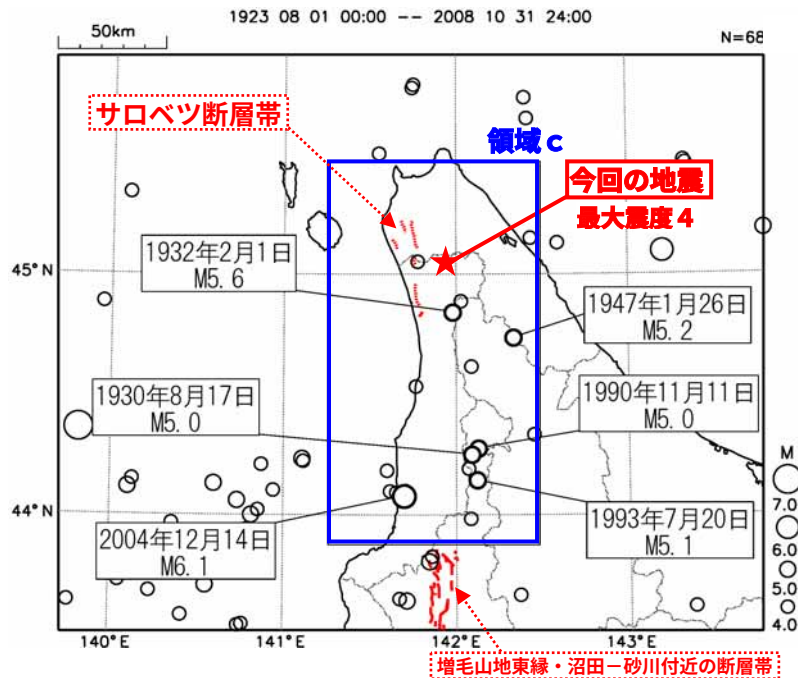
領域a内の地震活動経過図、回数積算図



領域b内の地震活動経過図

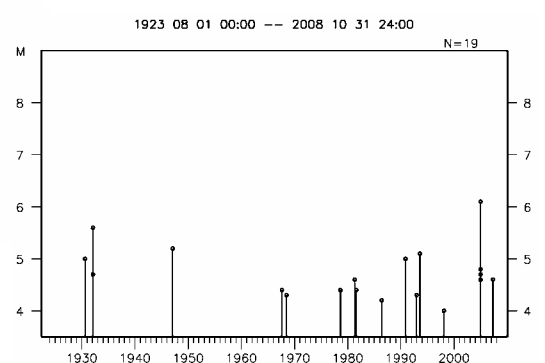


震央分布図
(1923年8月以降、深さ0~100km、M $\geq$ 4.0)

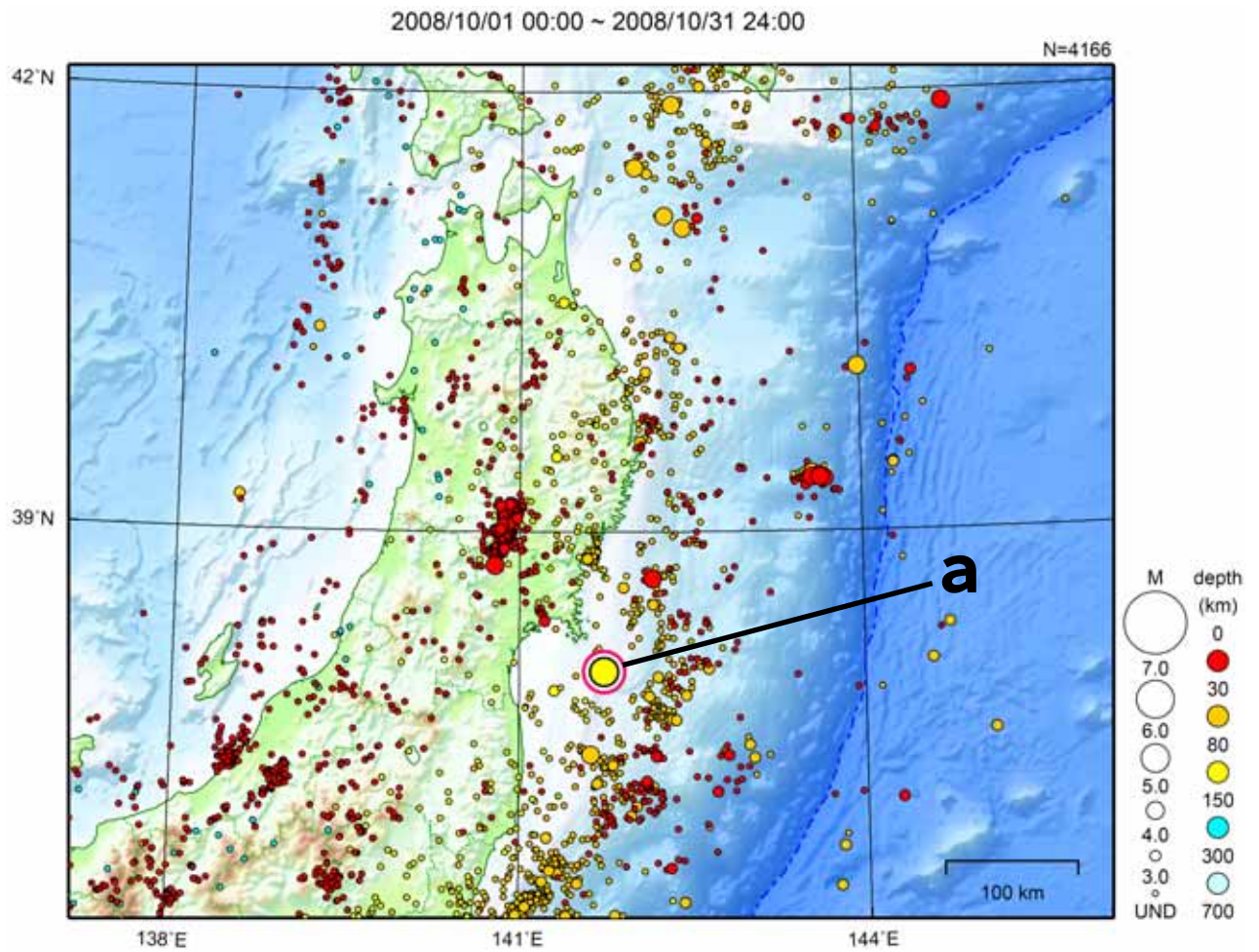


1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央周辺（領域c）では、M5.0以上の地震が時折発生している。2004年12月14日にはM6.1（最大震度5強）の地震が発生し負傷者8人、住家一部破損165棟の被害が生じた（総務省消防庁による）。

領域c内の地震活動経過図



東北地方



地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

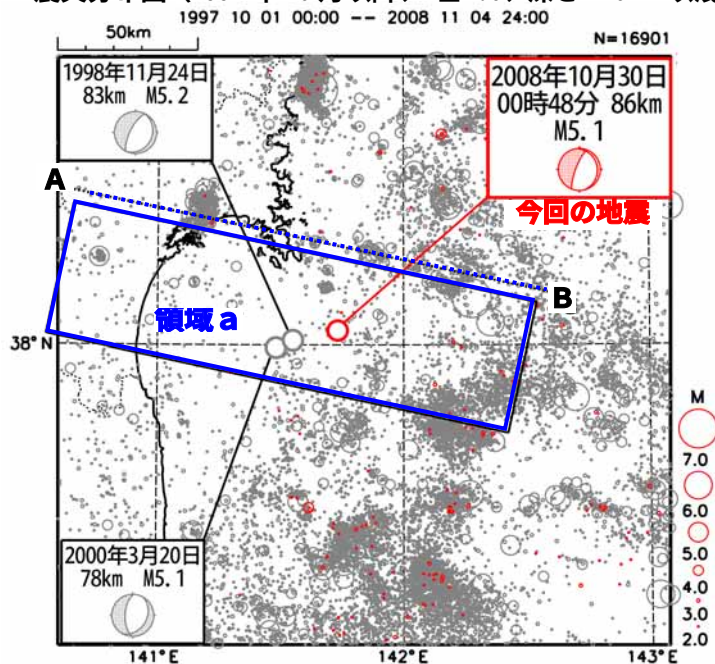
a) 10月30日に宮城県沖で M5.1 (最大震度4) の地震があった。

[上述の地震は M6.0 以上または最大震度 4 以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度 3 以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度 3 以上のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省

10月30日 宮城県沖の地震

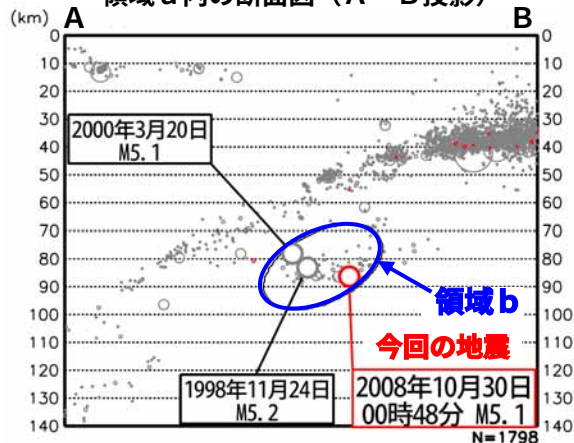
震央分布図（1997年10月以降、 $M \geq 2.0$ 、深さ140km以浅）



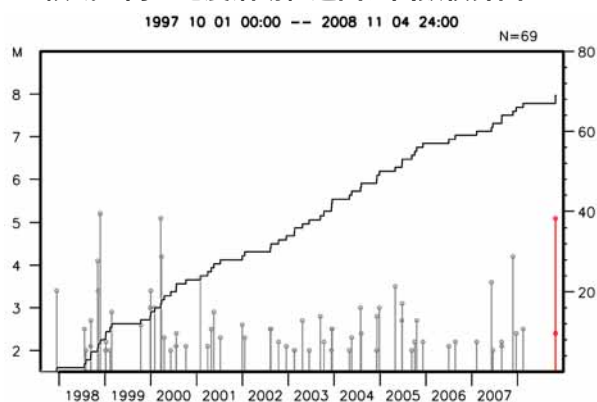
2008年10月30日00時48分に宮城県沖でM5.1（深さ86km、最大震度4）の地震が発生した。この地震の発震機構は太平洋プレートの沈み込む方向に張力軸を持つ型で、太平洋プレート内部（二重地震面の下面）で発生した地震である。余震は同日03時04分にM2.4（震度1以上の観測なし）の地震が発生したのみである。

1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近（領域b）では1998年11月24日にM5.2（深さ83km、最大震度4）、2000年3月20日にM5.1（深さ78km、最大震度4）が発生している。

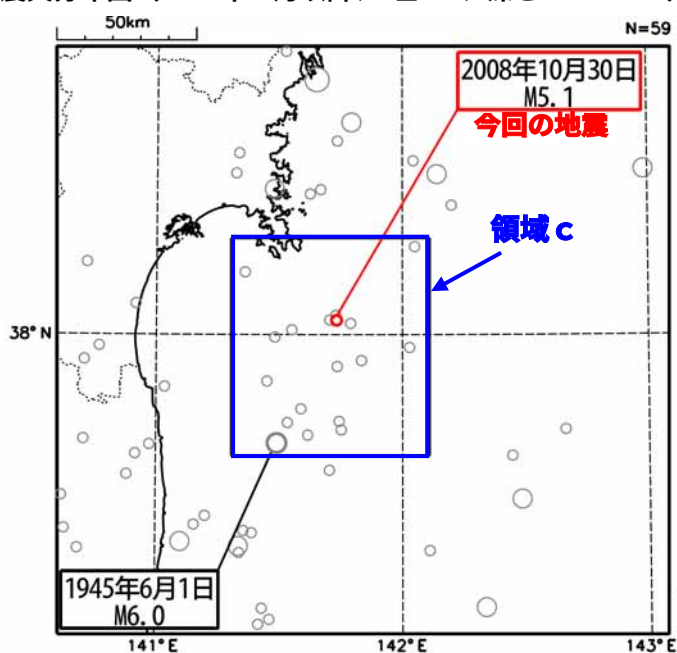
領域a内の断面図（A-B投影）



領域b内の地震活動経過図、回数積算図

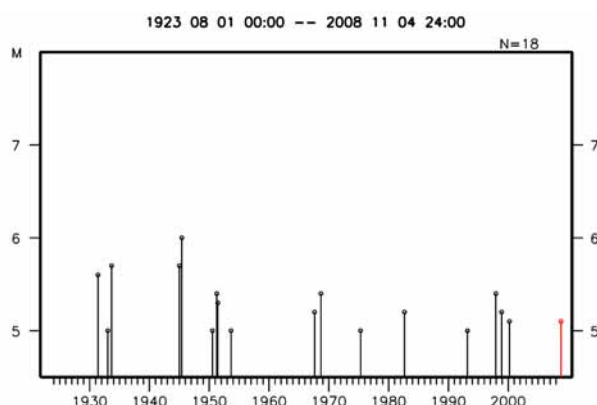


震央分布図（1923年8月以降、 $M \geq 5.0$ 、深さ70~150km）



1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近（領域c）はM5を超える地震が時折発生しており、最大は1945年6月1日のM6.0の地震（最大震度3）である。

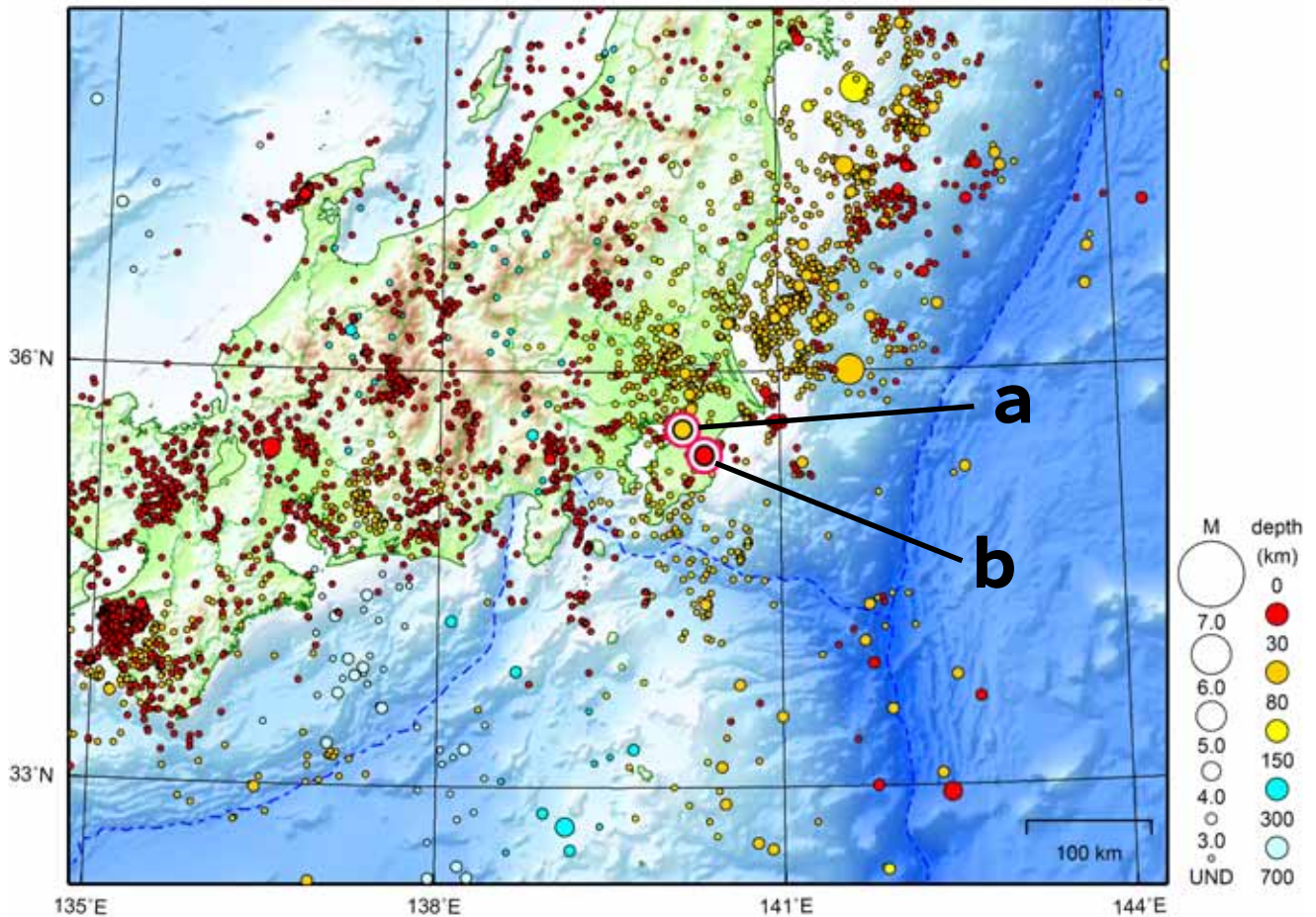
領域c内の地震活動経過図



関東・中部地方

2008/10/01 00:00 ~ 2008/10/31 24:00

N=4409



地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

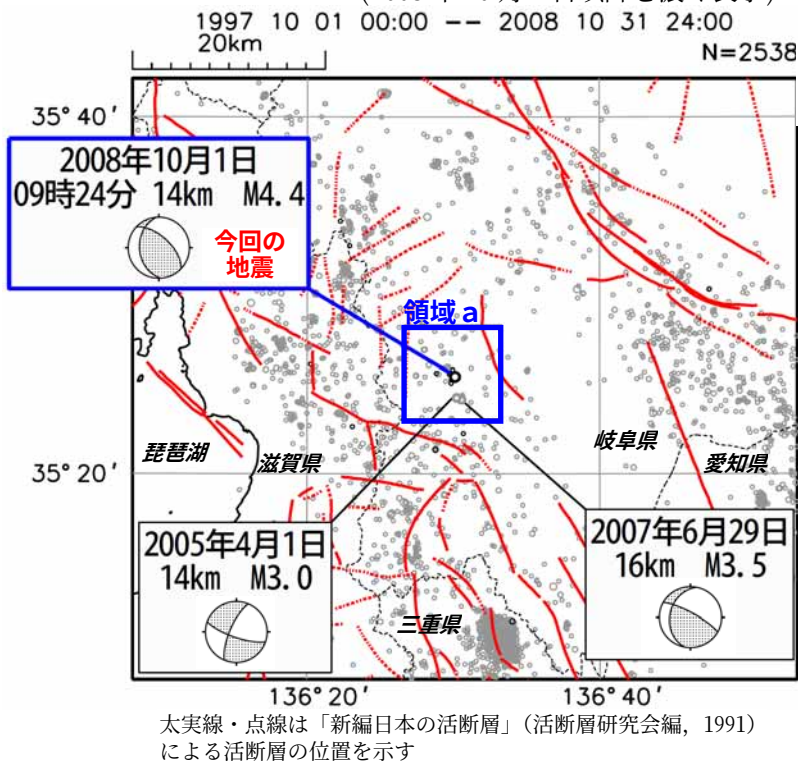
- a) 10月8日に千葉県北西部で M4.7 (最大震度3) の地震があった。
- b) 10月14日に千葉県北東部〔千葉県東方沖〕で M4.3 (最大震度4) の地震があった。

() は気象庁が情報発表に用いた震央地名

[上述の地震は M6.0 以上または最大震度 4 以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度 3 以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度 3 以上のいずれかに該当する地震。]

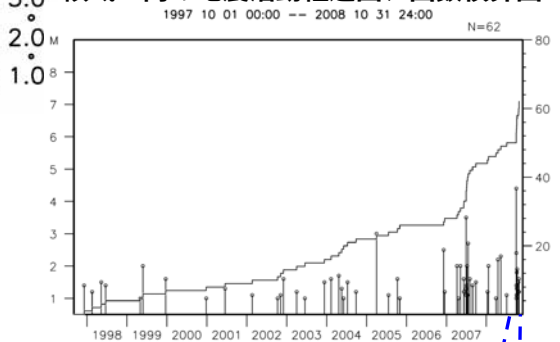
10月1日 岐阜県美濃中西部の地震

震央分布図（1997年10月以降、 $M \geq 1.0$ 、深さ20km以浅）
（2008年10月1日以降を濃く表示）

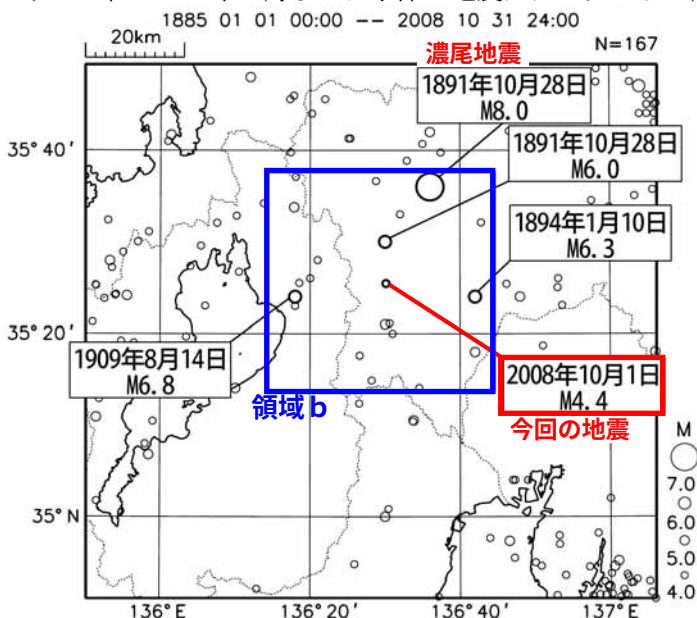


2008年10月1日09時24分に岐阜県美濃中西部の深さ14kmでM4.4の地震（最大震度3）が発生した。発震機構は東北東-西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、地殻内で発生した地震である。この地震の発生後、数個の余震が発生したが、主な活動はすぐに収まっている。

領域a内の地震活動経過図、回数積算図

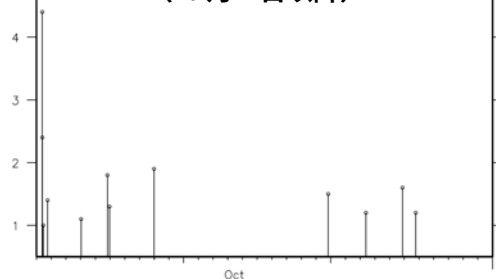


震央分布図（1885年以降、 $M \geq 4.0$ 、深さ30km以浅）
（1885年～1923年7月までは宇津の地震カタログによる）

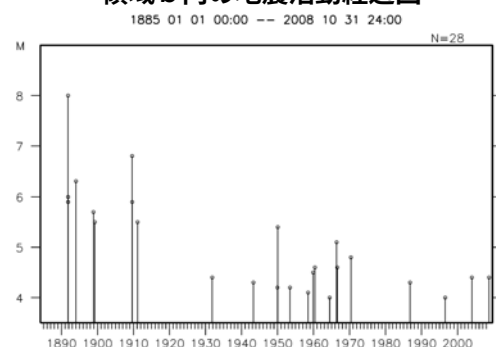


今回の地震の震央付近（領域b）では、1891年に濃尾地震(M8.0)が発生するなど、1890年代から1910年代にかけて地震活動が活発であった。最近ではM4.0を超える地震は時々発生しているが、1920年代以降、M6.0以上の地震は発生していない。

(10月1日以降)

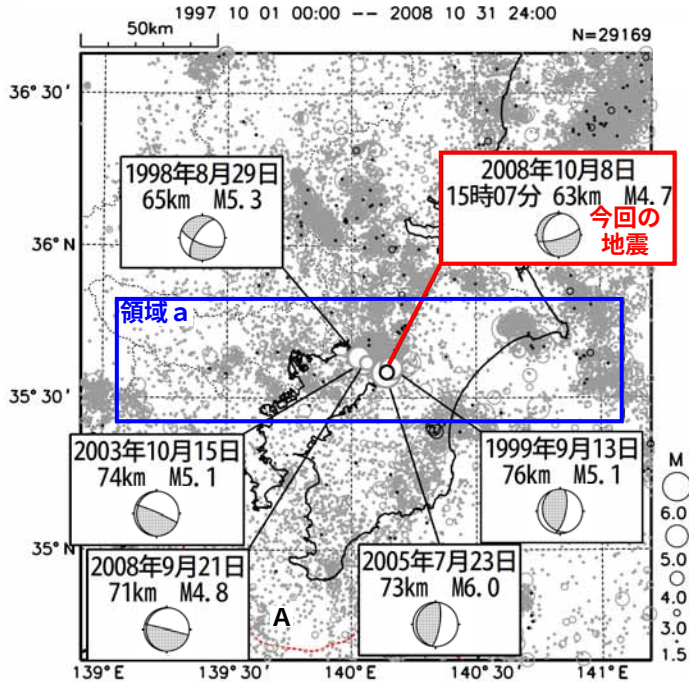


領域b内の地震活動経過図

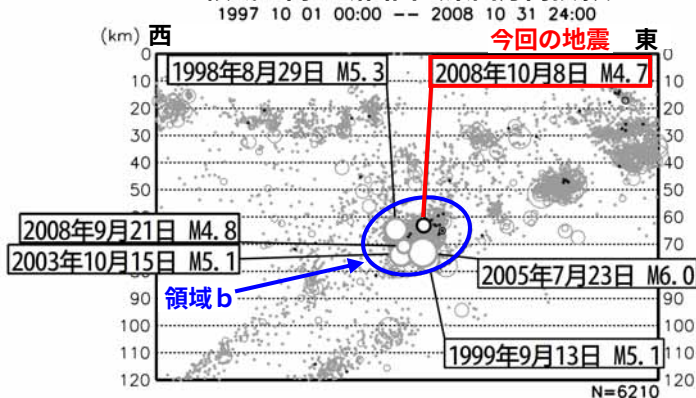


10月8日 千葉県北西部の地震

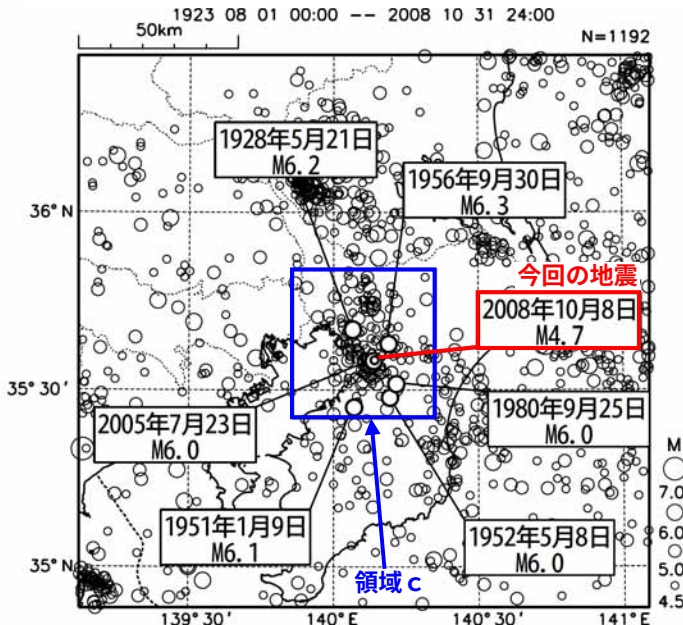
震央分布図 (1997 年 10 月以降、深さ 0~120km、 $M \geq 1.5$)
(2008 年 10 月以降の地震を濃く表示)



領域 a 内の断面図 (東西方向投影)



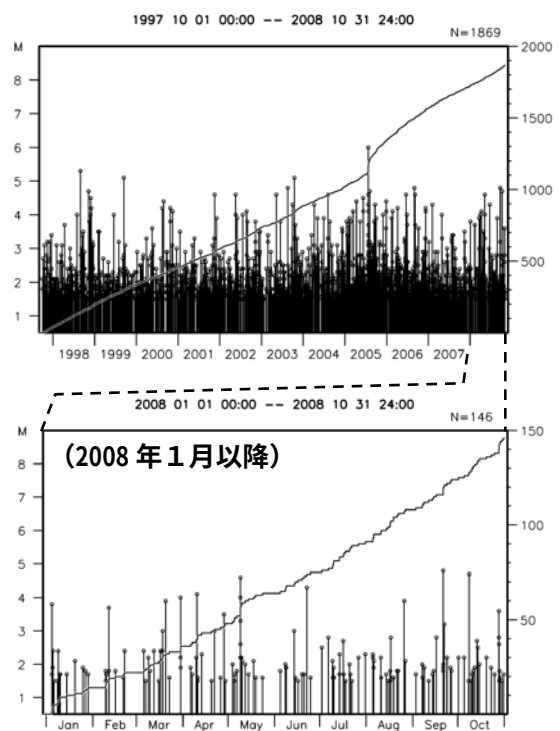
震央分布図 (1923 年 8 月以降、深さ 0~120km、 $M \geq 4.5$)



2008 年 10 月 8 日 15 時 07 分に千葉県北西部の深さ 63km で $M4.7$ (最大震度 3) の地震が発生した。この地震は沈み込む太平洋プレートとフィリピン海プレートの境界付近で発生した地震で、発震機構は北西-南東方向に張力軸を持つ型であった。

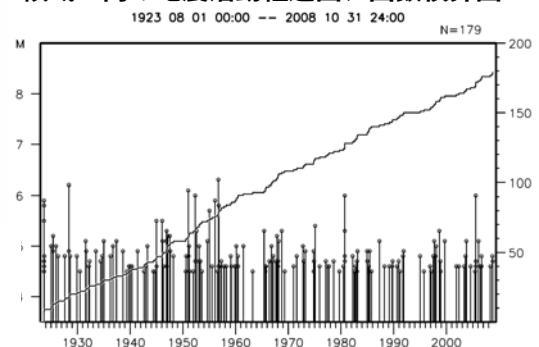
今回の地震の震源付近（領域 b）は、 $M5.0$ 以上の地震が時々発生するなど、地震活動が活発な領域で、最近では 2005 年 7 月 23 日に $M6.0$ (最大震度 5 強) の地震が発生している。

領域 b 内の地震活動経過図、回数積算図



1923 年 8 月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近（領域 c）では、 $M6.0$ 以上の地震が 6 回発生している。最大の地震は 1956 年 9 月 30 日の $M6.3$ (最大震度 4) の地震である。

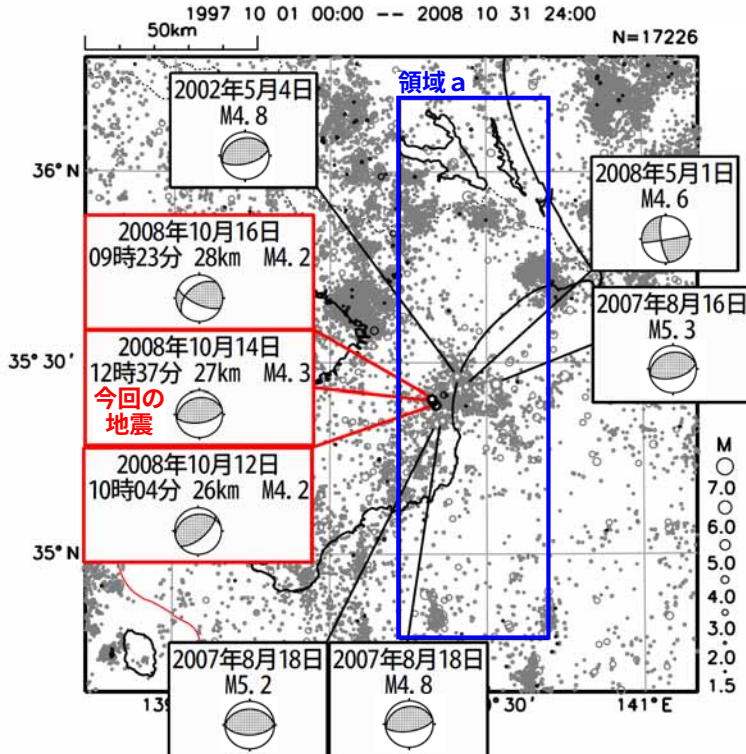
領域 c 内の地震活動経過図、回数積算図



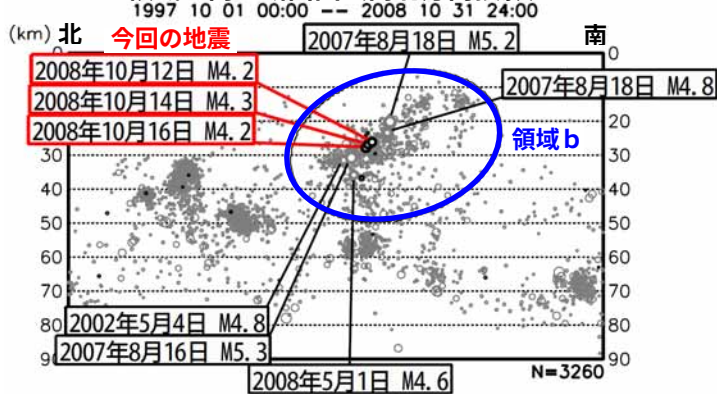
10月14日 千葉県北東部〔千葉県東方沖〕の地震

〔 〕内は気象庁が情報発表に用いた震央地名

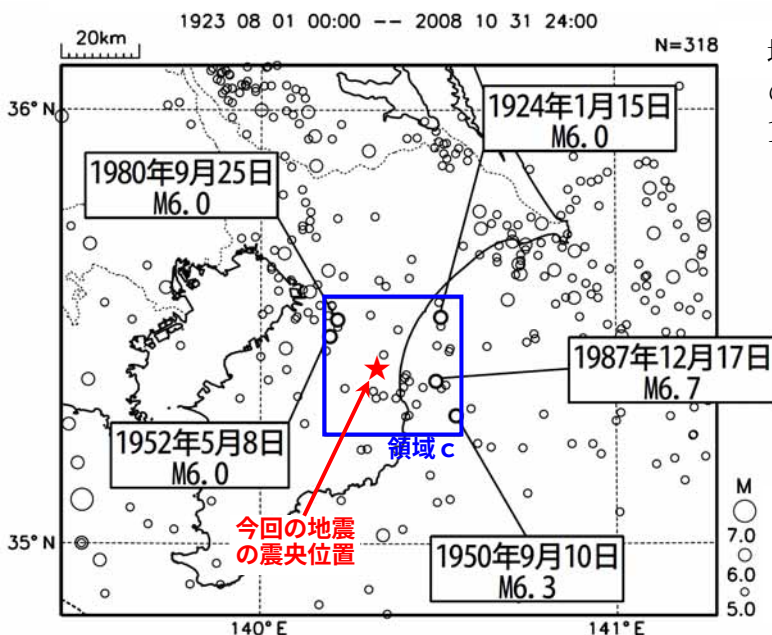
震央分布図（1997年10月以降、深さ0～90km、 $M \geq 1.5$ ）
（2008年10月以降の地震を濃く表示）



領域a内の断面図（南北方向投影）



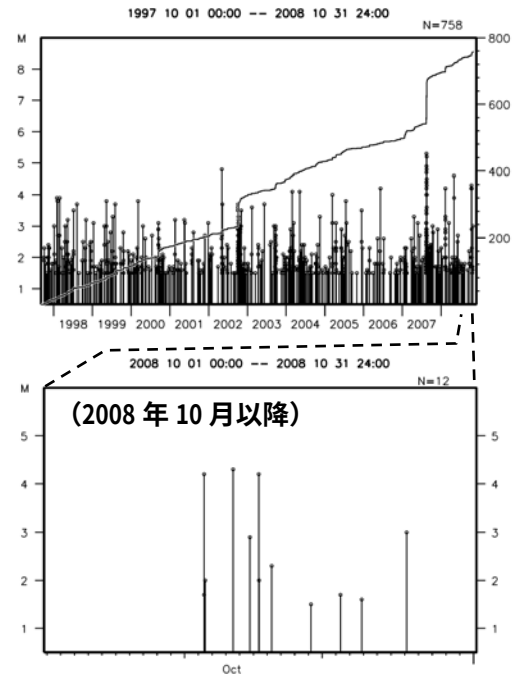
震央分布図（1923年8月以降、深さ0～90km、 $M \geq 5.0$ ）



2008年10月14日12時37分に千葉県北東部〔千葉県東方沖〕の深さ27kmでM4.3（最大震度4）の地震が発生した。この地震の発震機構は南北方向に圧力軸を持つ逆断層型で、陸のプレートとフィリピン海プレートの境界で発生した地震である。また、10月12日と16日にM4.2（共に最大震度3）の地震がほぼ同じ場所で発生した。

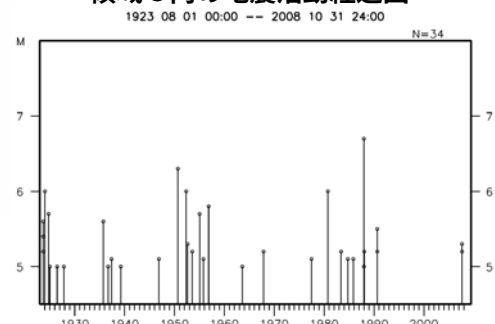
今回の地震の震源付近（領域b）は、時々まとまった地震活動がみられるところで、最近では2007年8月にM5.3（最大震度4）の地震を最大とする地震活動が発生している。

領域b内の地震活動経過図、回数積算図



1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近（領域c）では、M5.0以上の地震が時々発生している。最大の地震は1987年12月17日のM6.7の地震であり、この地震では死者2名などの被害があった（「最新版 日本被害地震総覧」による）。

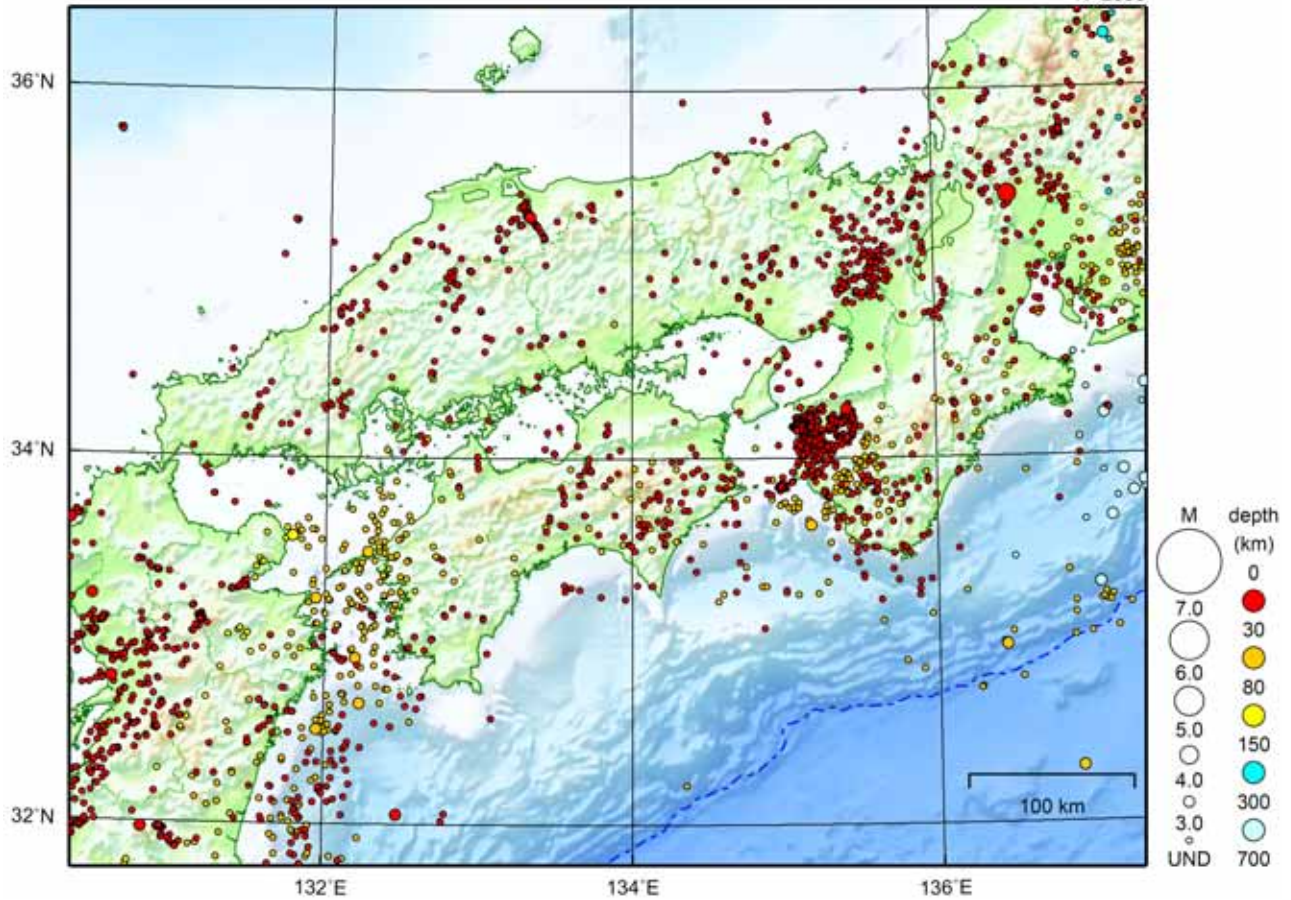
領域c内の地震活動経過図



近畿・中国・四国地方

2008/10/01 00:00 ~ 2008/10/31 24:00

N=2850



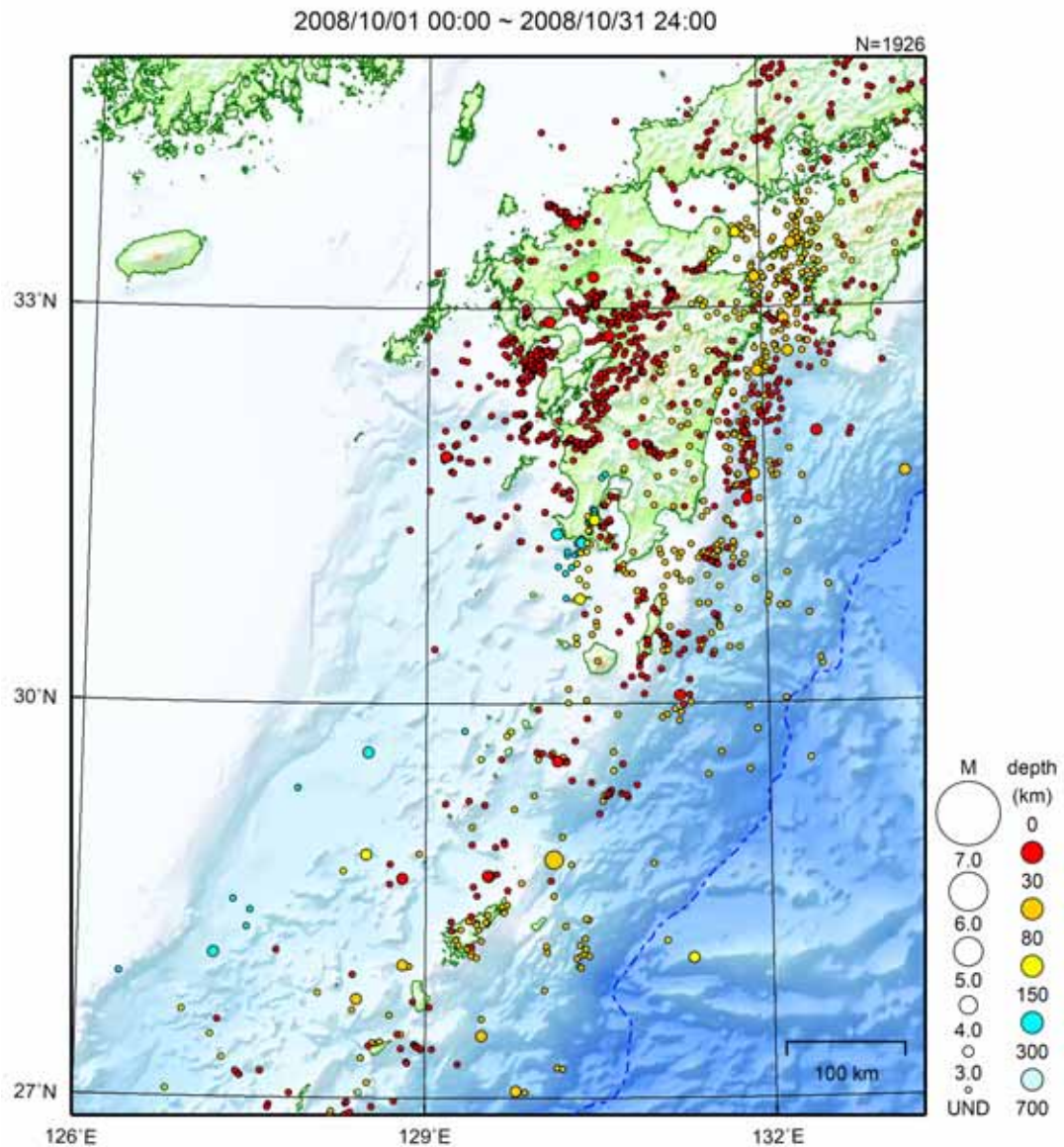
地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

特に目立った活動はなかった。

[上述の地震は M6.0 以上または最大震度 4 以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度 3 以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度 3 以上のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省

九州地方



地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

特に目立った活動はなかった。

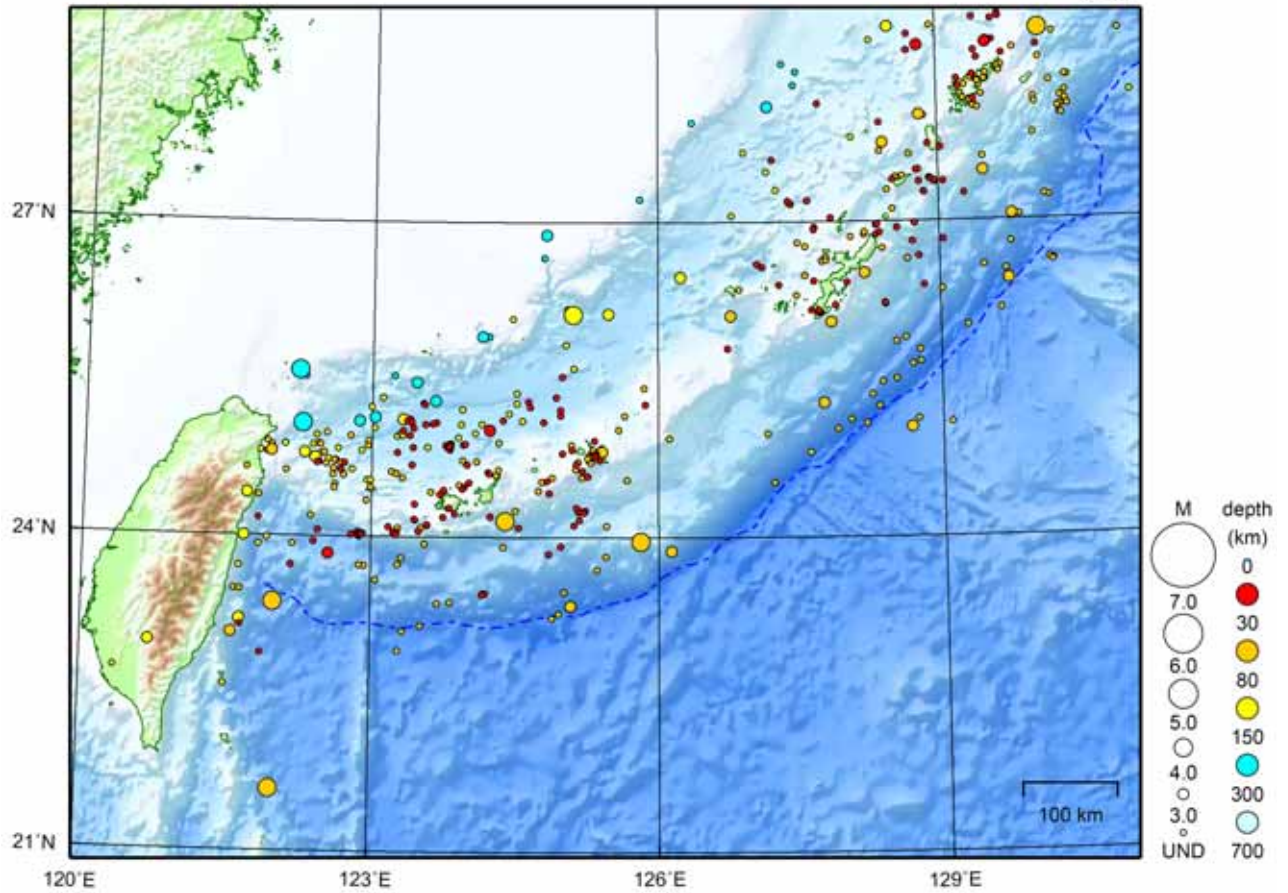
[上述の地震は M6.0 以上または最大震度 4 以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度 3 以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度 3 以上のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省

沖縄地方

2008/10/01 00:00 ~ 2008/10/31 24:00

N=458



地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

特に目立った活動はなかった。

[上述の地震は M6.0 以上または最大震度 4 以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度 3 以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度 3 以上のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省

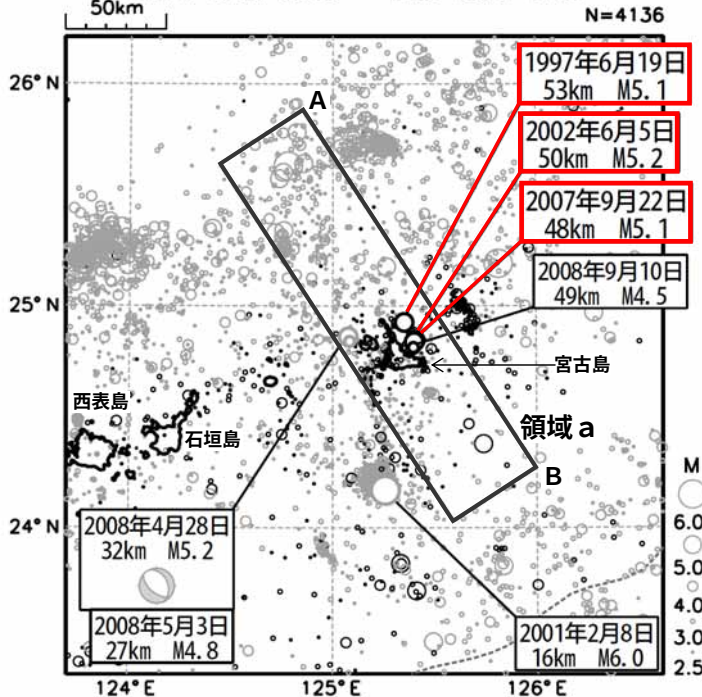
宮古島近海の繰り返し地震

(M5クラスの相似地震を確認)

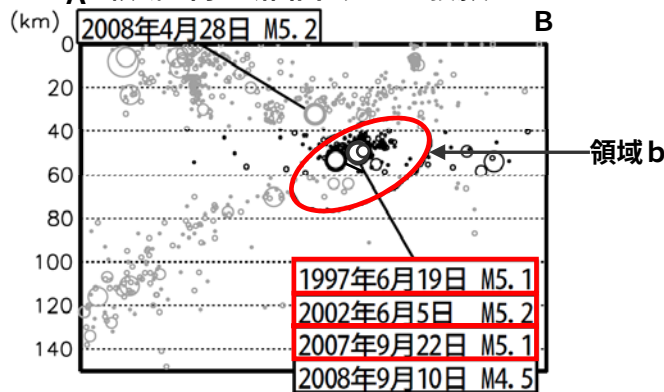
震央分布図 (1994年10月以降、深さ0~150km、M $\geq$ 2.5)

深さ40~60kmの地震を濃く表示。発震機構解はCMT解。

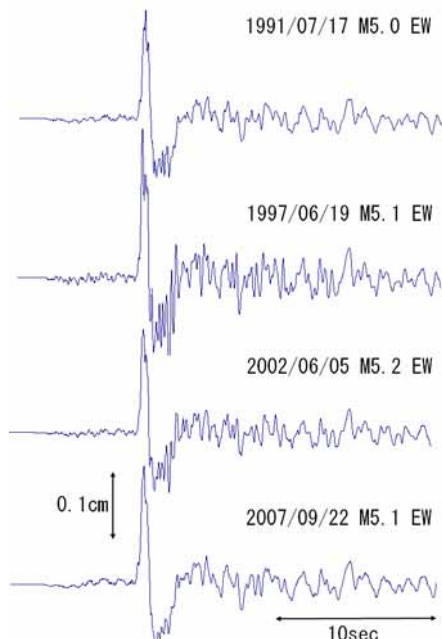
1994 10 01 00:00 -- 2008 10 31 24:00



A 領域a内の断面図 (A-B投影)



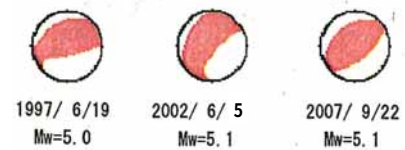
宮古島市平良下里における変位波形 (東西方向)



1994年10月以降の地震活動を見ると、2008年9月10日の地震の震源付近 (領域b) では、M5.1程度の地震が約5~6年毎に発生している (1997年6月19日にM5.1 (最大震度4)、2002年6月5日にM5.2 (最大震度3)、2007年9月22日にM5.1 (最大震度3))。

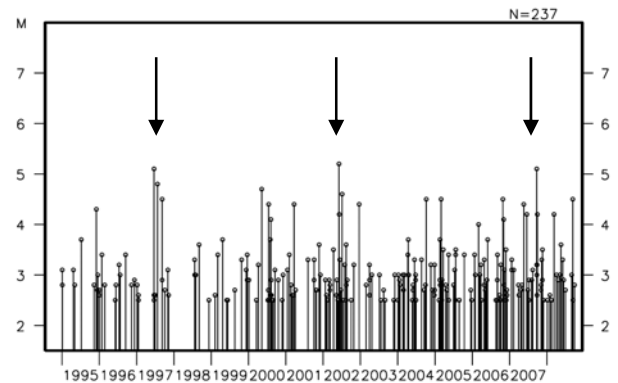
これらの地震の発震機構 (Global CMT解) は北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であり、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した地震であると考えられる。

Global CMT 解



領域b内の地震活動経過図

1994 10 01 00:00 -- 2008 09 30 24:00



これら (1997年6月、2002年6月、2007年9月) の地震波形は互いによく似ている。

さらに、宮古島周辺の過去の地震を調べたところ、波形の互いによく似た地震の発生は、1991年7月17日 (最大震度3)、1985年4月30日 (最大震度2)、1978年8月29日 (最大震度3)、1971年10月21日 (最大震度3)、1966年7月11日 (最大震度3) までさかのぼることが分かった。

1966年7月以降、宮古島近傍の深さ約50kmでM5.1程度の地震が周期的に (平均発生間隔5.89年毎に) 8回発生していることから、プレート境界上に存在する同じアスペリティが繰り返し地震を引き起こしている可能性が高い。実際、M5程度の地震のすべり量 (40~50cm程度) は、この付近のフィリピン海プレートの移動速度 (年間約7cm) に発生間隔 (5.89年) を乗じた値と同程度である。

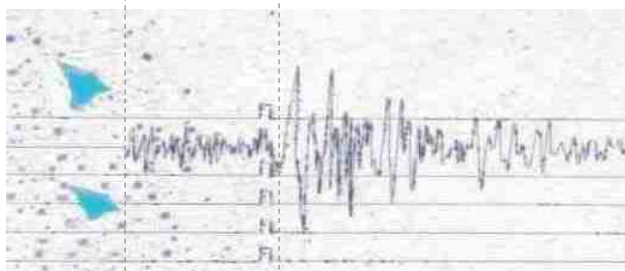
過去の地震の発生間隔から、BPT分布を仮定すると、当該領域ではM5クラスの地震が2012年9月からの2年間に (95%程度の確率で) 発生すると考えられる。

宮古島近海の繰り返し地震（互いによく似た波形）

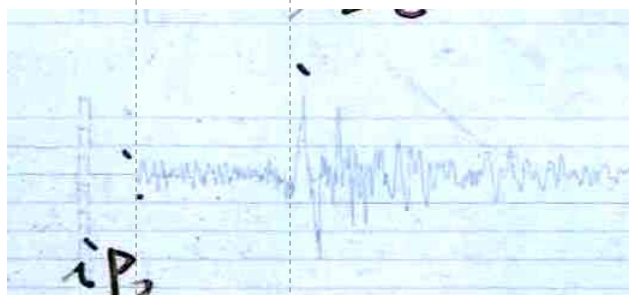
（M 5クラスの相似地震を確認）

石垣島における変位波形（上下方向）

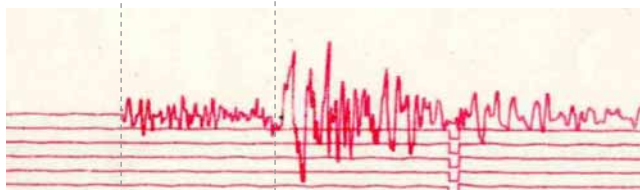
1966年7月11日



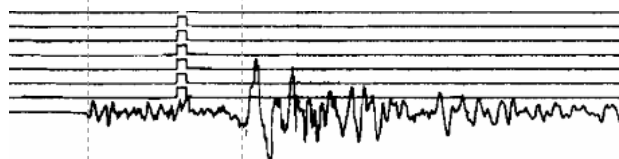
1971年10月21日



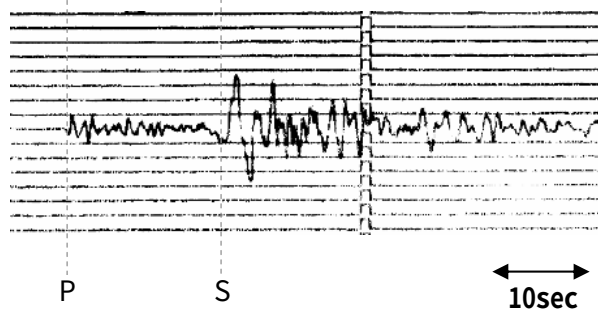
1978年8月29日



1985年4月30日



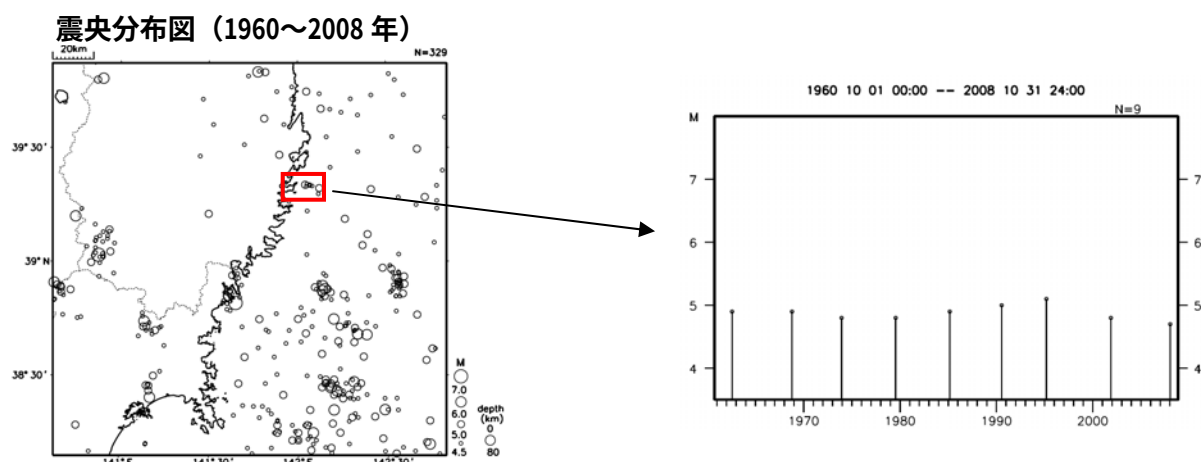
1991年7月17日



繰り返し地震について

繰り返し地震とは、ほぼ同じ規模の地震が、ほぼ同じ繰り返し時間で、同じ場所で発生する地震のことで、相似地震、固有地震などとも呼ばれており、観測される地震波形も互いによく似ている特徴があります。

既に東北大学によって岩手県釜石沖の繰り返し地震（ $M4.8 \pm 0.1$ 、約 5.5 年間隔）の存在が明らかにされており、これと同様な地震が主に日本海溝沿いや関東地方で数多く見つかっています。



釜石沖の繰り返し地震発生領域（左）と地震活動経過図

ほぼ同じ規模の地震が、ほぼ同じ期間ごとに発生していることがわかる

プレート境界面の摩擦の小さな領域では、プレートはゆっくり滑っています（地震を引き起こさない）が、摩擦の大きなところ（アスぺリティー）ではプレート面の固着と急激なすべり（地震）が繰り返すことになります。また大きなアスぺリティーは固着に時間がかかり、すべりが発生すると規模の大きな地震となりますが、小さなものは短期間で固着と急激なすべりを繰り返すことになります。

今回見つかった宮古島近海や釜石沖などで見られるような、同じ場所で同じような規模で繰り返し発生する地震は、同じアスぺリティーが繰り返し急激なすべりを起こすことによるものと考えられます。

大学や研究機関において、これらの繰り返し地震の活動を詳しく観測することによるプレート境界のすべりや固着状態のモニターに関する研究が進められています。

