

2-1 北海道地方とその周辺の地震活動（2008年11月～2009年4月）

Seismic Activity in and around Hokkaido District (November 2008 - April 2009)

気象庁 札幌管区气象台
Sapporo District Meteorological Observatory, JMA

今期間、北海道地方とその周辺でM4.0以上の地震は96回、M5.0以上は13回発生した。最大は、2009年1月16日に千島列島東方で発生したM7.4の地震であった（下記（2）震央分布図外のため個数に含まず）。2008年11月～2009年4月のM4.0以上の震央分布図を第1図(a)及び(b)に示す。

主な地震活動は以下のとおりである。

(1) 根室半島南東沖の地震（M5.2，最大震度4，第2図）

2008年11月22日00時44分に根室半島南東沖の深さ46kmでM5.2の地震（最大震度4）が発生した。発震機構（CMT解）は北北西－南南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。

(2) 千島列島東方の地震（M7.4，最大震度2，第3図）

2009年1月16日02時49分に千島列島東方でM7.4の地震（最大震度2）が発生した。発震機構（Global CMT解）は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。この地震は太平洋プレートの内部で発生した地震と考えられる。この地震により、父島で小さな津波を観測した。

(3) 日高支庁西部の地震（M5.3，最大震度4，第4図）

2009年2月28日09時35分に日高支庁西部の深さ113kmでM5.3の地震（最大震度4）が発生した。この地震は太平洋プレート内部で発生した地震である。発震機構は北北東－南南西方向に張力軸を持つ型であった。

(4) 千島列島の地震（M6.7，最大震度3，第5図）

2009年4月7日13時23分に千島列島でM6.7の地震（最大震度3）が発生した。また、ほぼ同じ場所で4月19日04時17分にM6.5の地震（最大震度3）が発生した。これらの地震の発震機構（CMT解）は北西－南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸側のプレートの境界で発生した地震と考えられる。

(5) 釧路沖の地震（M5.4，最大震度4，第6図）

2009年4月28日20時21分に釧路沖の深さ38kmでM5.4の地震（最大震度4）が発生した。この地震は太平洋プレートと陸のプレートの境界付近で発生した地震と考えられる。発震機構（CMT解）は北北東－南南西方向に張力軸を持つ型であった。

(6) その他の地震活動（第7～10図）

2009年

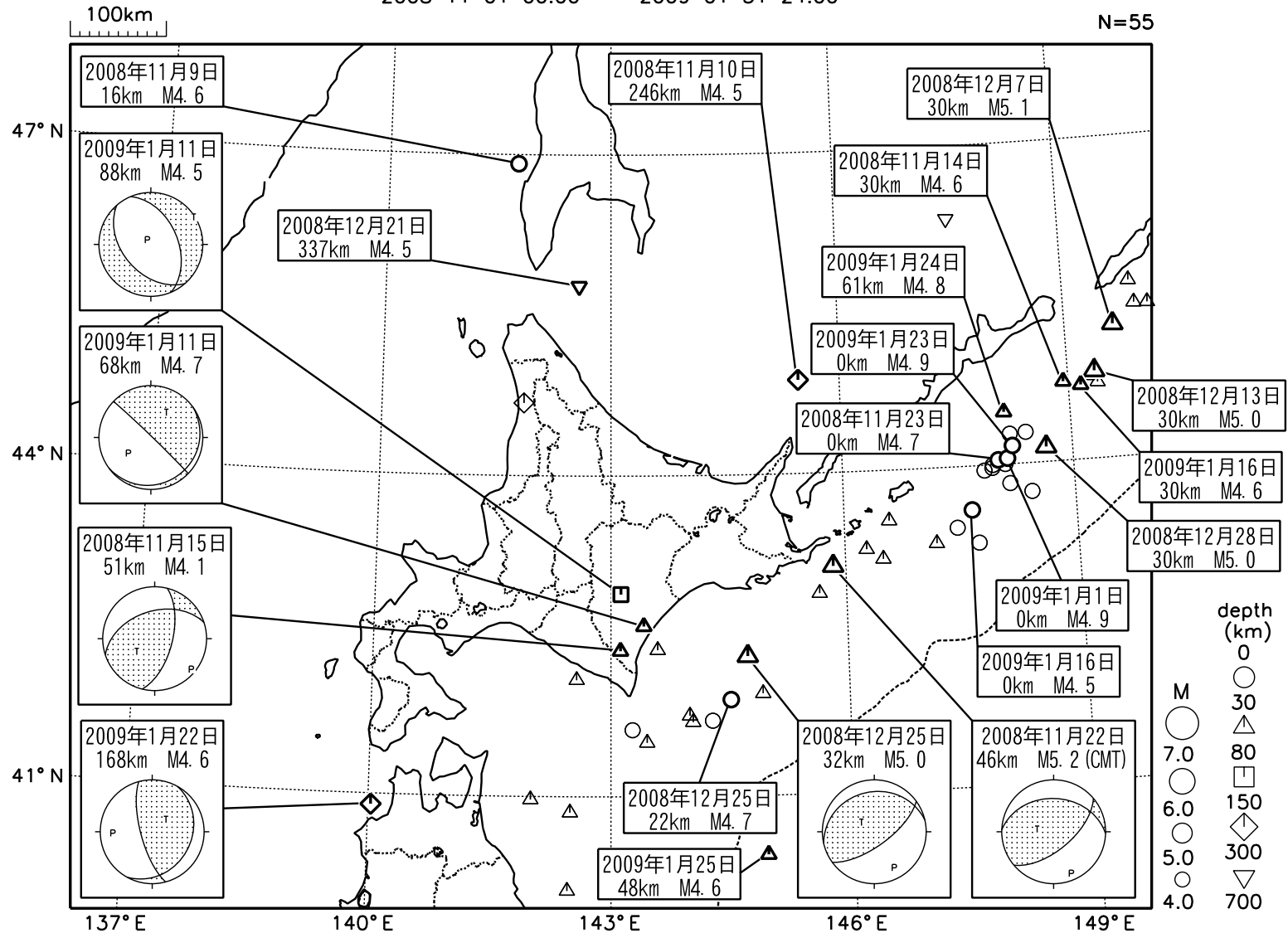
月日	震央地名	規模(M)	深さ(km)	最大震度	
1月11日	十勝支庁中部〔十勝支庁南部〕	4.7	68	3	(第7図)
3月 7日	十勝沖	5.4	39	3	(第8図)
3月20日	釧路沖	5.0	64	3	(第9図)
4月 5日	日高支庁東部	4.8	54	3	(第10図)

また、2008年9月11日09時20分に十勝沖で発生したM7.1の地震（最大震度5弱）の余震活動について、平成15年（2003年）十勝沖地震（M8.0）との関連について調査を行った（本巻※1参照）。

※1：「十勝沖の地震の南東で発生する余震について」（気象庁）

北海道地方とその周辺の地震活動 (2008年11月～2009年1月、 $M \geq 4.0$)

2008 11 01 00:00 -- 2009 01 31 24:00



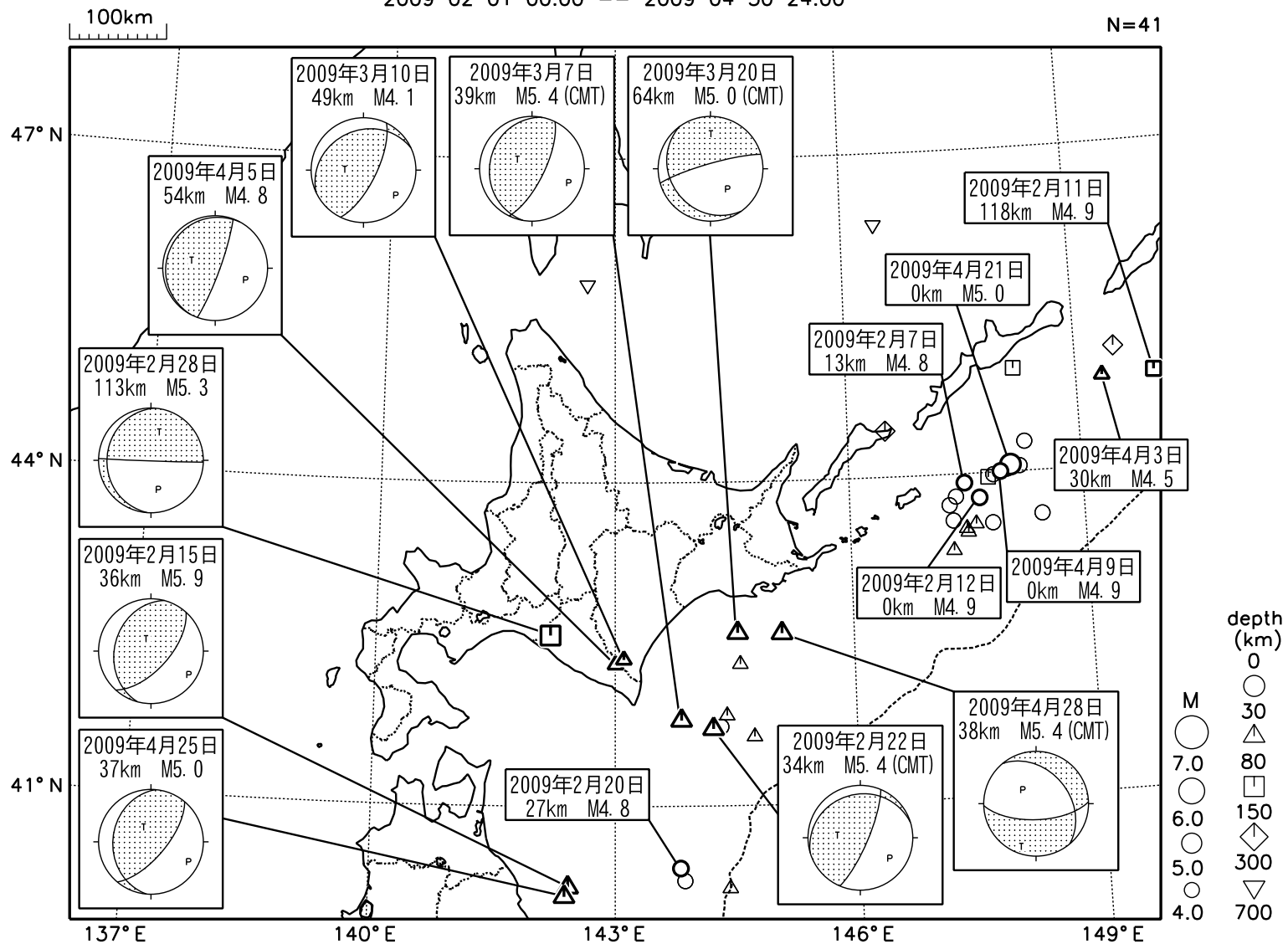
図中の吹き出しは、陸域M4.0以上・海域M4.5以上とその他の主な地震

第1図(a) 北海道地方とその周辺の地震活動 (2008年11月～2009年1月、 $M \geq 4.0$, 深さ ≤ 700 km)

Fig.1(a) Seismic activity in and around Hokkaido district (November 2008- January 2009, $M \geq 4.0$, depth ≤ 700 km).

北海道地方とその周辺の地震活動 (2009年2月～4月、 $M \geq 4.0$)

2009 02 01 00:00 -- 2009 04 30 24:00



図中の吹き出しは、陸域M4.0以上・海域M4.5以上

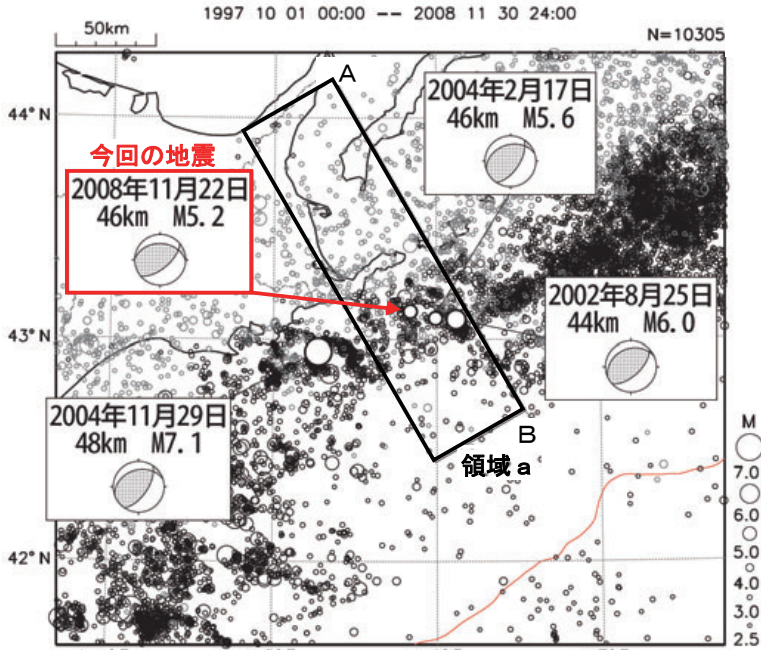
第1図(b) つづき (2009年2月～4月, $M \geq 4.0$, 深さ ≤ 700 km)

Fig.1(b) Continued (February - April 2009, $M \geq 4.0$, depth ≤ 700 km).

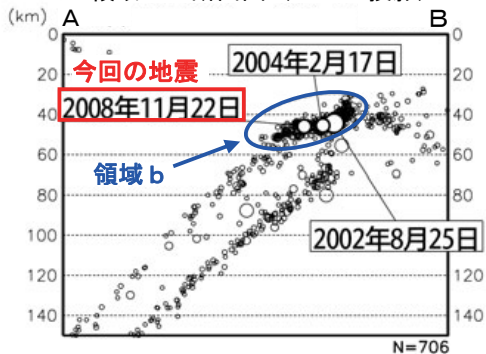
11月22日 根室半島南東沖の地震

プレート境界, M5.2, 付近で1973年6月17日根室半島沖地震(M7.4)

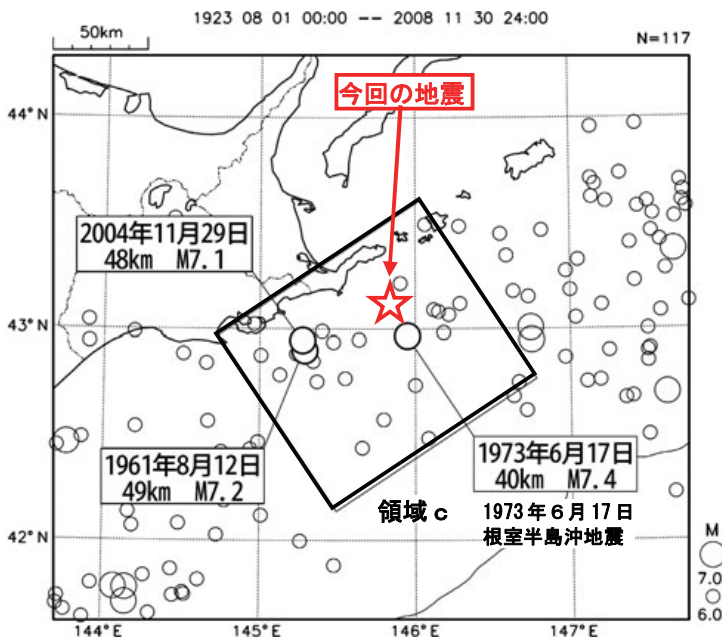
震央分布図(1997年10月以降, $M \geq 2.5$, 深さ0~150km)
深さ60km以浅を濃く表示。発震機構はCMT解。



領域aの断面図(A-B投影)



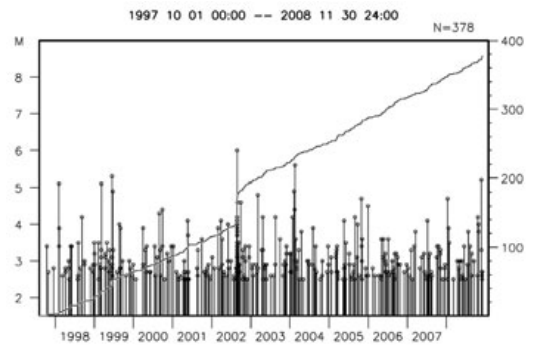
震央分布図(1923年8月以降, $M \geq 6.0$, 深さ0~100km)



2008年11月22日00時44分、根室半島南東沖の深さ46kmでM5.2の地震(最大震度4)が発生した。発震機構(CMT解)は北北西-南南東方向に圧力軸をもつ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。

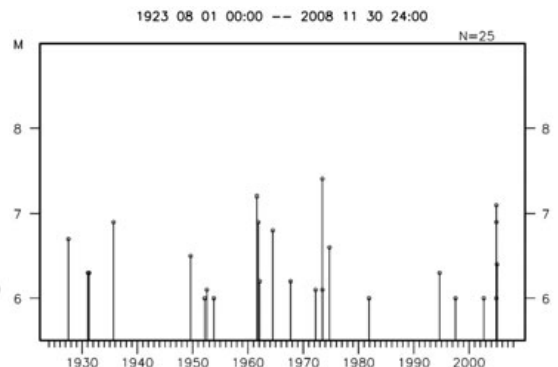
1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源周辺(領域b)では、M5.0を超える地震が時々発生しており、最大は2002年8月25日に発生したM6.0の地震(最大震度4)である。

領域b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、「1973年6月17日根室半島沖地震」(M7.4, 最大震度5)や2004年11月29日の地震(M7.1, 最大震度5強)など、M6.0以上の地震が度々発生している。

領域cの地震活動経過図



第2図 11月22日 根室半島南東沖の地震

Fig.2 The earthquake southeast off the Nemuro Peninsula on Nov. 22.

プレート内, 2007 年 1 月 Mw8.1 の余震域, M7.4, 父島で小さな津波

2009 年 1 月 16 日 02 時 49 分に千島列島東方で M7.4 (Global CMT 解によるモーメントマグニチュードも Mw7.4) の地震 (国内の最大震度 2) が発生した. この地震の発震機構 (Global CMT 解) は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であった. 太平洋プレートの内部で発生した地震と考えられる. この地震により, 父島で小さな津波を観測した.

震央分布図 (2006 年 11 以降, $M \geq 4.5$, 深さ 100km 以浅)

※ 震源は USGS による。発震機構解は Global CMT 解。2009 年 1 月以降の地震を濃く表示。

2006 11 01 00:00 -- 2009 02 03 24:00

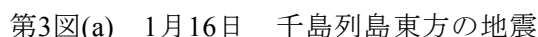
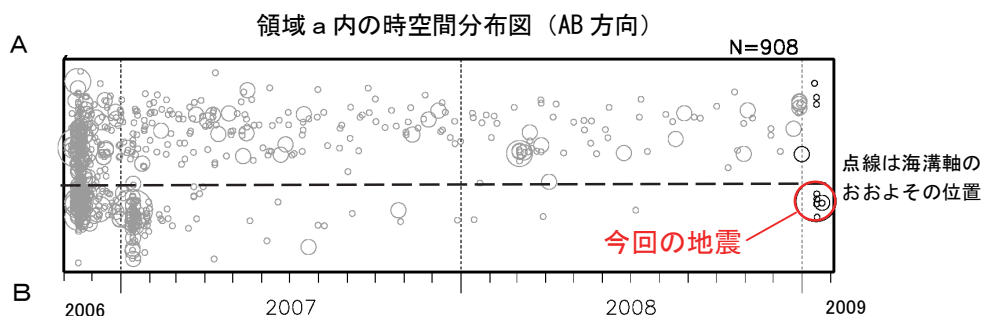


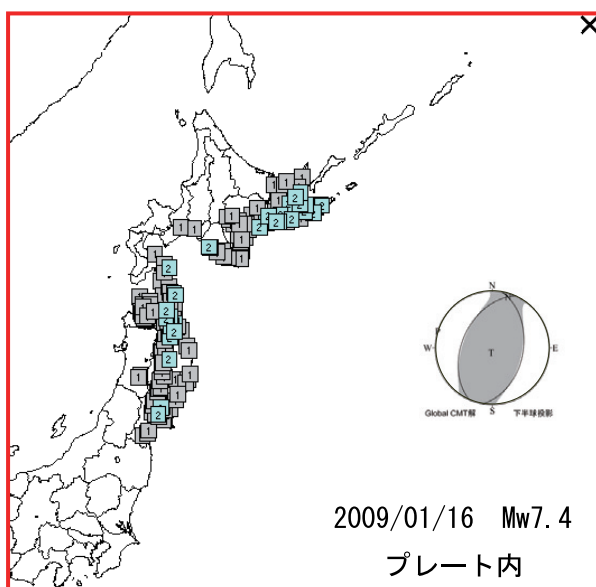
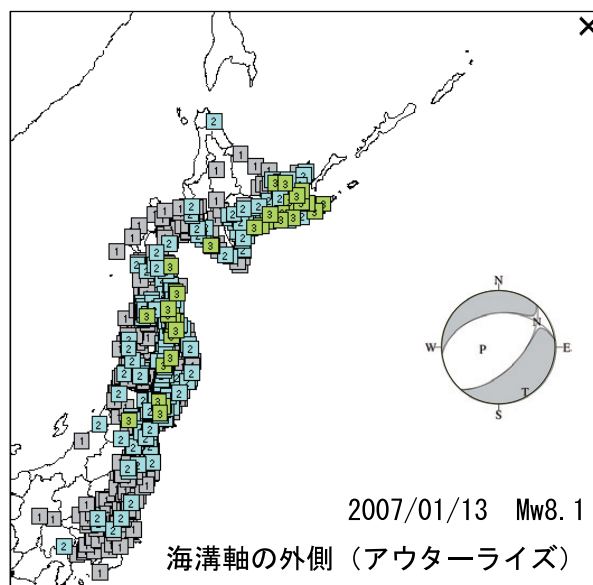
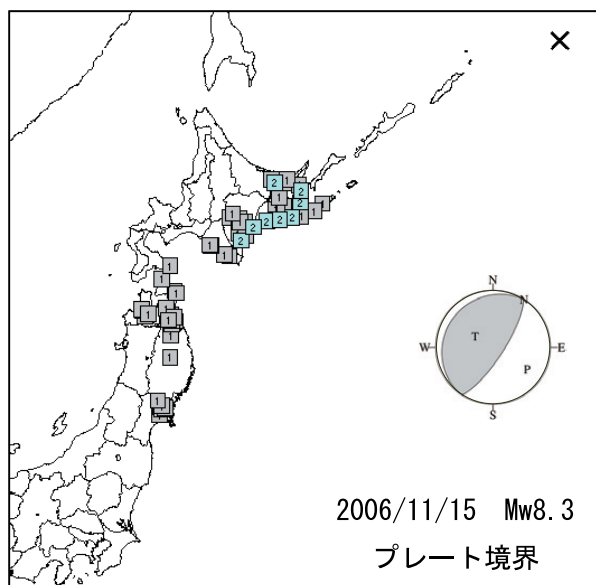
Fig.3(a) The earthquake east off the Kuril Islands on Jan. 16.

千島列島東方沖の地震 震度分布比較

今回はプレート内で地震波が効率よく伝搬、広範囲で震度 1 以上を観測

今回（2009/1/16）の地震（Mw7.4）では、2006/11/15 の地震（Mw8.3）に比べ、規模は小さいにもかかわらず、広範囲で震度 1 以上を観測した。これは、今回の地震がプレート内で発生し、地震波が効率よく伝搬したことによるものと考えられる。

注：Mw 及び発震機構解は Global CMT による



1月16日 千島列島東方の地震 (遠地実体波による震源過程解析)(暫定)

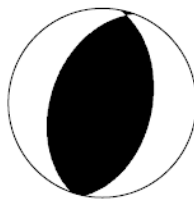
主な滑りは深さ 40km 付近, 初期震源の深さ 30km とすると深い方へ破壊が進行した可能性あり

2009年1月16日02時49分に千島列島東方で発生した地震(Mw7.4)について, 米国地震学連合(IRIS)のデータ管理センター(DMC)より広帯域地震波形記録を取得し, 遠地実体波を利用した震源過程解析(※1)を行った. 破壊開始点はUSGSによる震源の位置とした. 断層面には, 海外のデータを用いた気象庁のCMT解のN11°E走向の節面を用いた.

SOUTH OF THE KURIL IS 2009/01/16 02:49:37 $M_j=7.4$

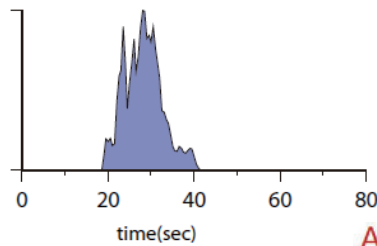
Initial 46.996N 155.168E 30km

$M_o=0.138E+21Nm$ $M_w=7.4$ Var.=0.2054



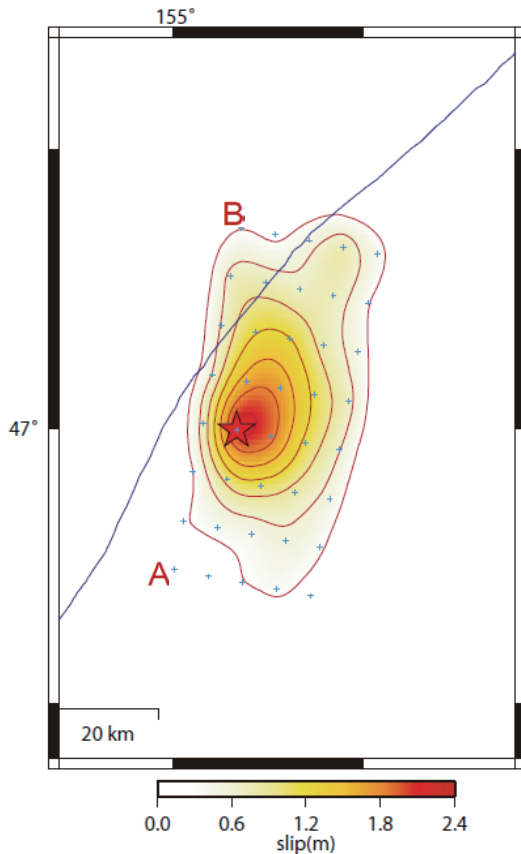
(11,46,84.)

発震機構解

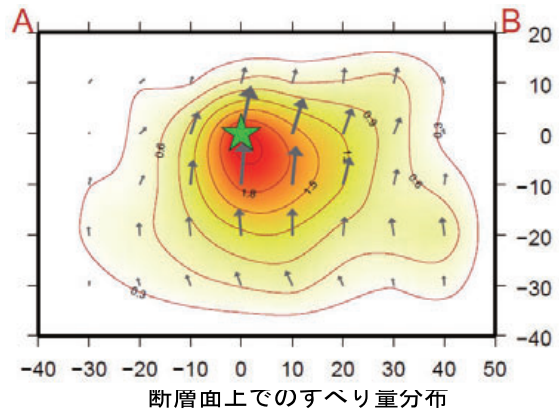


震源時間関数

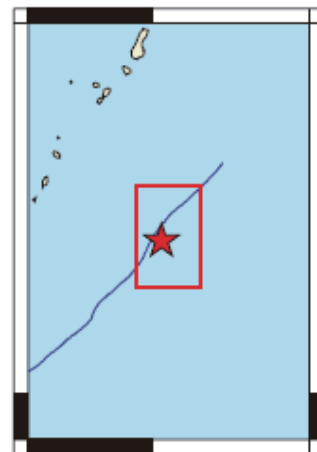
- ※ 主なすべりは深さ 40km 付近にあったと思われる.
- ※ 初期震源の深さ次第で解析結果が変わる.
- ※ 初期震源の深さが 30km だとすると, 深い方向に破壊が進行したと推定される.



地図上に投影したすべり量分布



断層面上でのすべり量分布



広域地図

赤枠が左下図の地図範囲を示す.

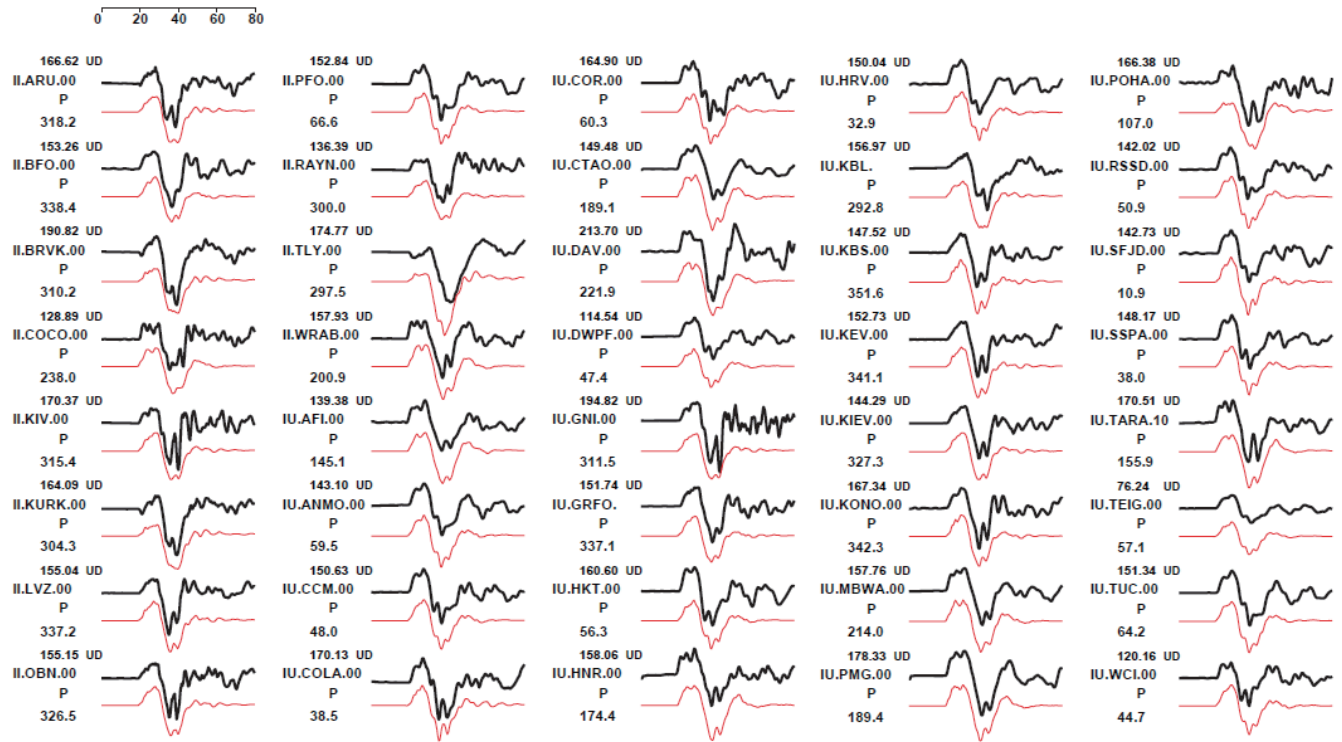
(※1) 解析に使用したプログラム

M. Kikuchi and H. Kanamori, Note on Teleseismic Body-Wave Inversion Program,
<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/>

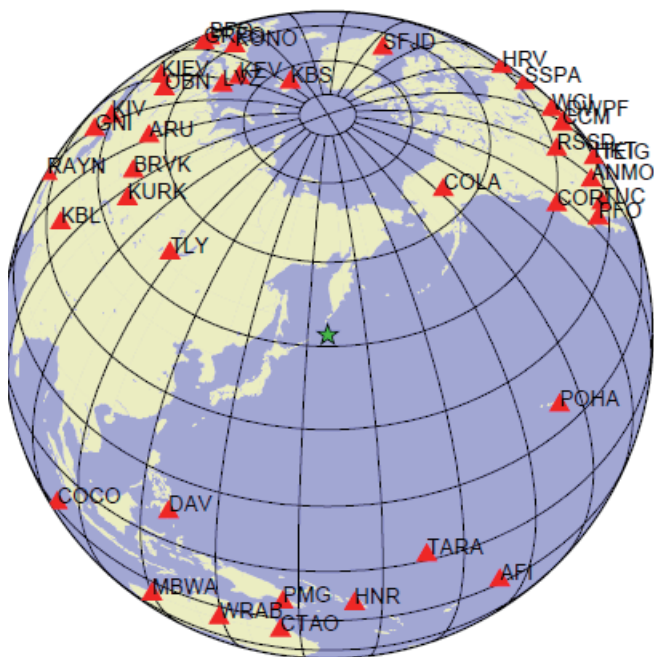
第3図(c) つづき

Fig.3(c) Continued.

観測波形（上：黒線）と理論波形（下：赤線）の比較



観測点配置図

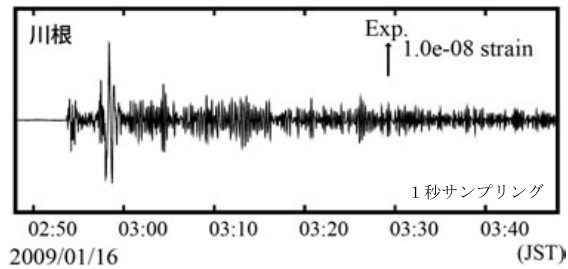


※IRIS-DMC より取得した広帯域地震波形記録を使用

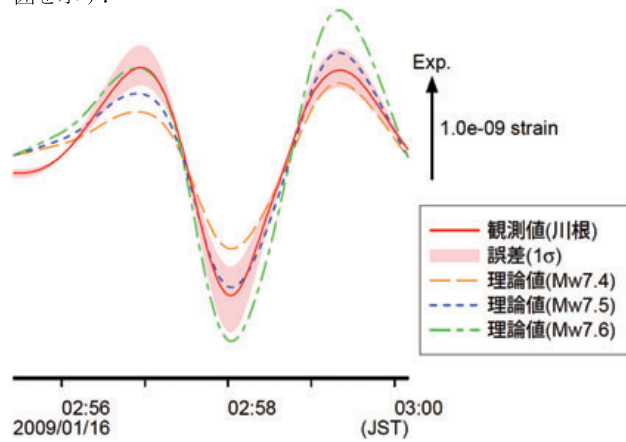
千島列島東方の地震 体積歪計の記録から推定される Mw

Mw7.4~7.5 相当

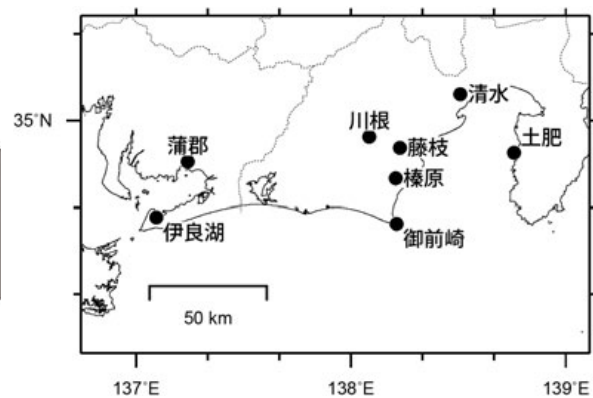
川根観測点で観測された体積歪波形



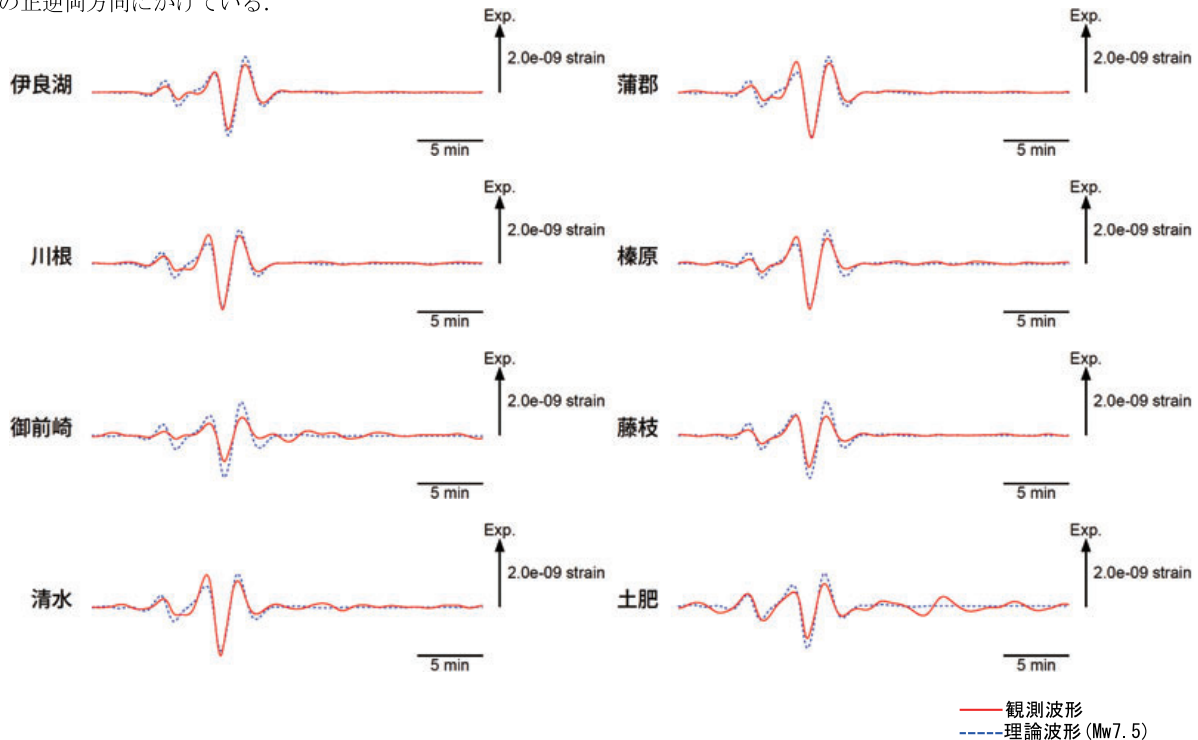
川根観測点の観測波形と理論波形の振幅比較
データには周期 120~333 秒のバンドパスフィルタを時間軸の正逆両方向にかけている。網掛けは誤差 (1 σ) の範囲を示す。



体積歪計の配置図



理論波形と体積歪観測点 8 カ所の観測波形との比較
データには周期 120~333 秒のバンドパスフィルタを時間軸の正逆両方向にかけている。

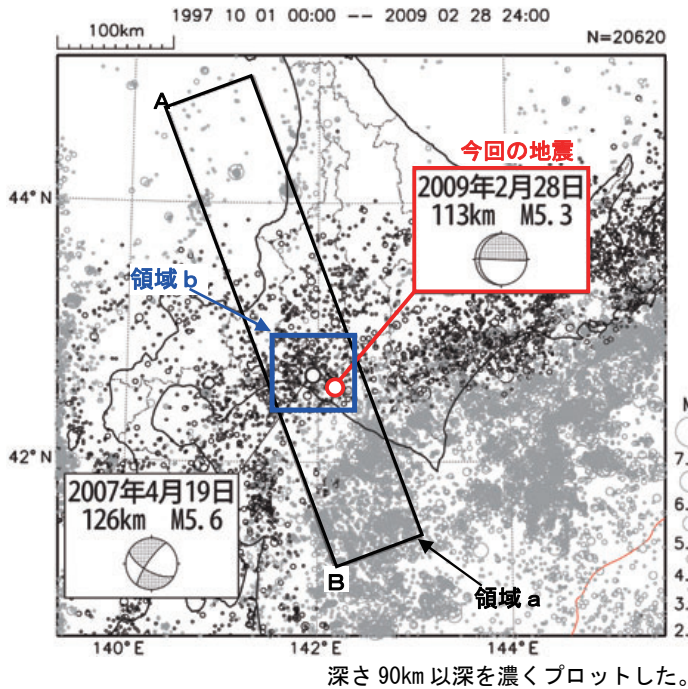


第3図(d) つづき
Fig.3(d) Continued.

2月28日 日高支庁西部の地震

太平洋プレート内部の地震、M5.3、最大震度4

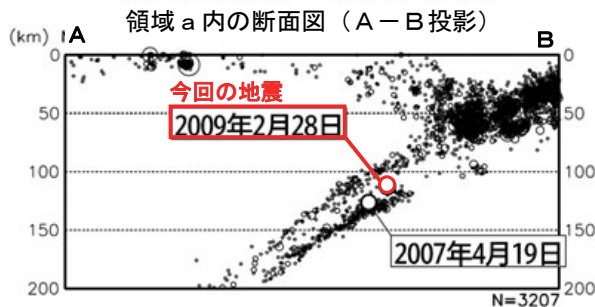
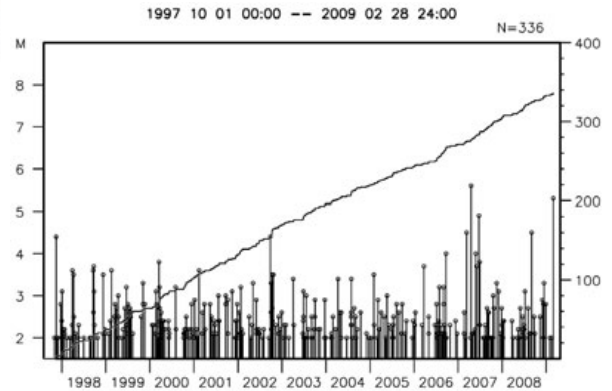
震央分布図
(1997年10月以降、 $M \geq 2.0$ 、深さ0~200km)



2009年2月28日09時35分に、日高支庁西部の深さ113kmでM5.3の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、太平洋プレート内部で発生した地震である。発震機構は北北東-南南西方向に張力軸を持つ型であった。

1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近(領域b)では、2007年4月19日にM5.6の地震(最大震度4)が発生している。

領域b内の地震活動経過図、回数積算図

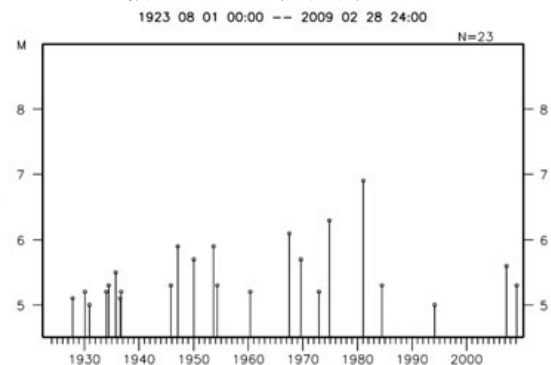


震央分布図
(1923年8月以降、 $M \geq 5.0$ 、深さ90~200km)



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おり、1981年1月23日にはM6.9の地震(最大震度5、浦河地方で埋設水道管の破裂などの被害)が発生している(被害は「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



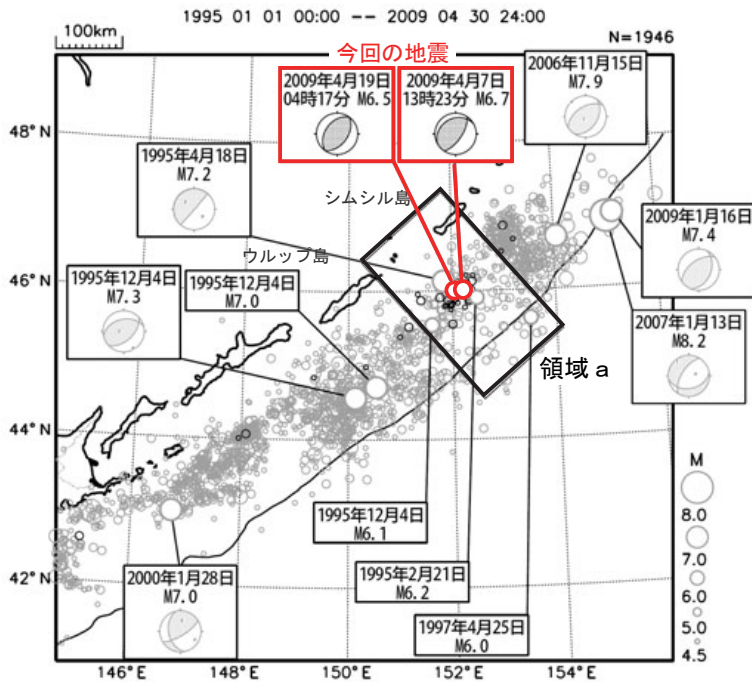
第4図 2月28日 日高支庁西部の地震

Fig.4 The earthquake in the western part of Hidaka region on Feb. 28.

4月7日、19日 千島列島の地震

プレート境界型、4月7日にM6.7、4月19日にM6.5

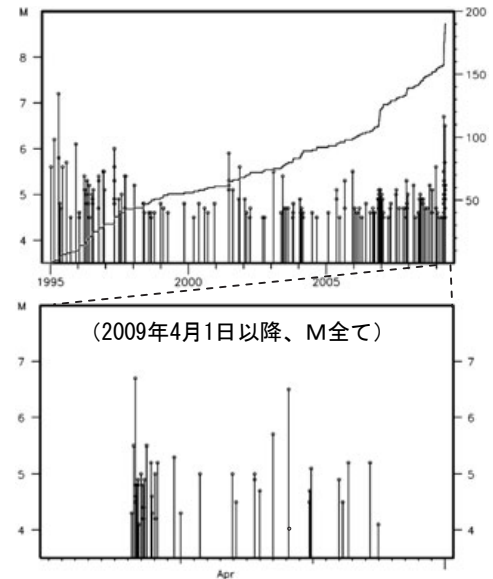
震央分布図（1995年1月以降、深さ0～100km、 $M \geq 4.5$ ）
2009年3月以降の地震を濃く表示、発震機構解はCMT解。



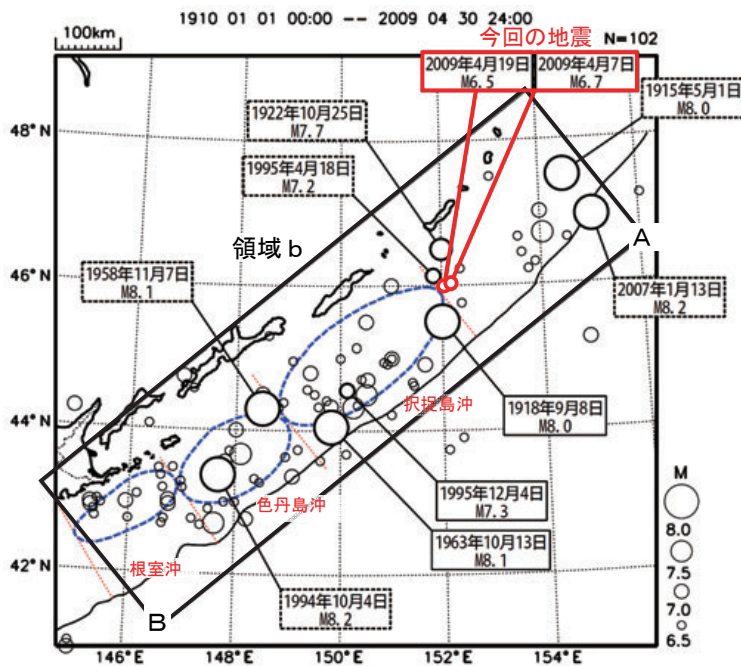
1995年以降で今回の震央周辺（領域a）の地震活動を見ると、M6.0以上の地震が時々発生しており、最大は1995年4月18日のM7.2（最大震度2）の地震である。

千島列島で2009年4月7日13時23分にM6.7、4月19日04時17分にM6.5の地震（いずれも国内最大震度3）が発生した。発震機構（CMT解）はいずれも北西－南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸側のプレートの境界で発生した地震と考えられる。

領域a内の地震活動経過図・回数積算図



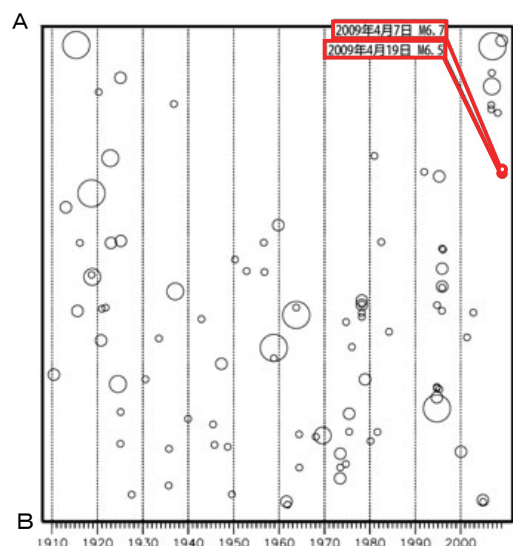
震央分布図（1910年1月以降、深さ150km以浅、 $M \geq 6.5$ ）



地震調査委員会による千島海溝沿いの想定震源域
1923年7月以前の地震の震央は、歴史記録等からの推定位置であり、灰色のシンボルで示している。
黒実線枠の吹き出しは、太平洋プレートと陸側のプレートの境界で発生したと評価された地震。

1910年以降で今回の震央周辺の地震活動を見ると、M7.0以上の地震が時々発生しており、最大は1918年9月8日のM8.0の地震である。

領域bの時空間分布図（A－B投影）

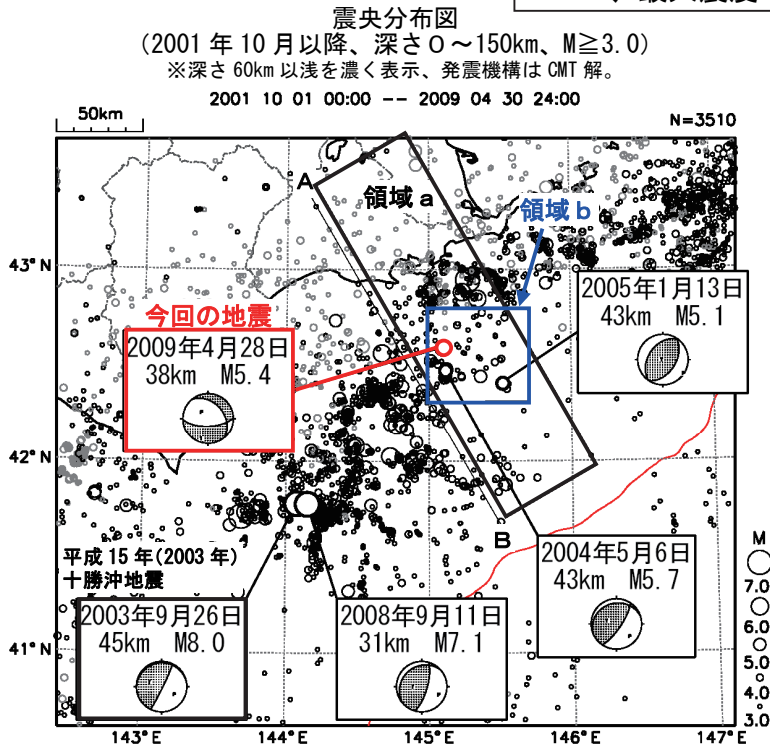


第5図 4月7日、19日 千島列島の地震

Fig.5 The earthquakes near the Kuril Islands on Apr. 7 and 19.

4月28日 釧路沖の地震

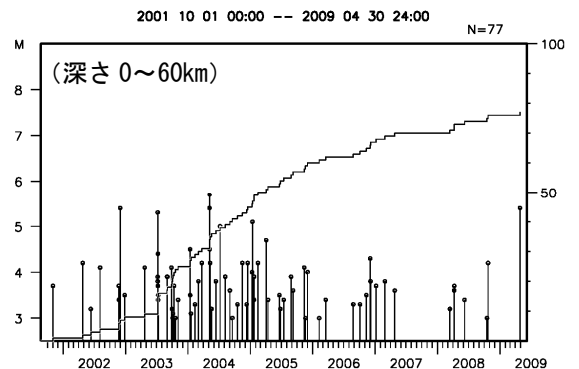
M5.4、最大震度4



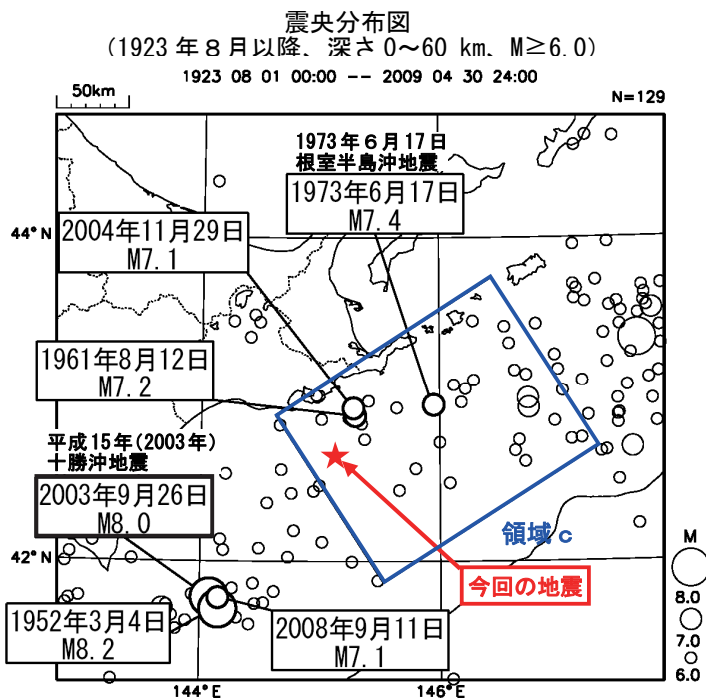
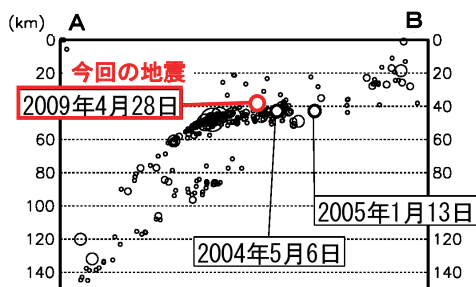
2009年4月28日20時21分に釧路沖の深さ38kmでM5.4の地震(最大震度4)が発生した。陸のプレートと太平洋プレートの境界付近で発生した地震と考えられる。発震機構(CMT解)は北北東-南南西方向に張力軸を持つ型で、この付近では珍しい型であった。

2001年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近(領域a)では、2004年5月6日にM5.7の地震(最大震度3)が発生するなど、M5.0以上の地震が時々発生している。

領域b内の地震活動経過図、回数積算図

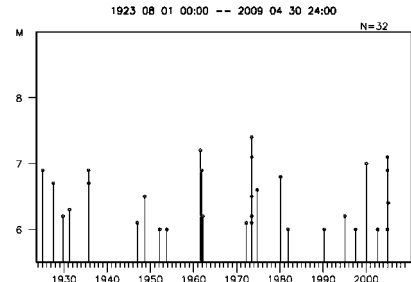


領域aの断面図(A-B投影)



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)はM7.0以上の地震が時々発生している場所である。今回の地震の震央の北東側では「1973年6月17日根室半島沖地震」(M7.4、最大震度5)により負傷者52名、津波による被害等(「最新版 日本被害地震総覧」による)が発生した。また、最近では2004年11月29日の地震(M7.1、最大震度5弱)により、負傷者52名等の被害を生じ、根室市花咲で12cmの津波を観測した。

領域c内の地震活動経過図



第6図 4月28日 釧路沖の地震

Fig.6 The earthquake off Kushiro on Apr. 28.

1月11日 十勝支庁中部〔十勝支庁南部〕の地震

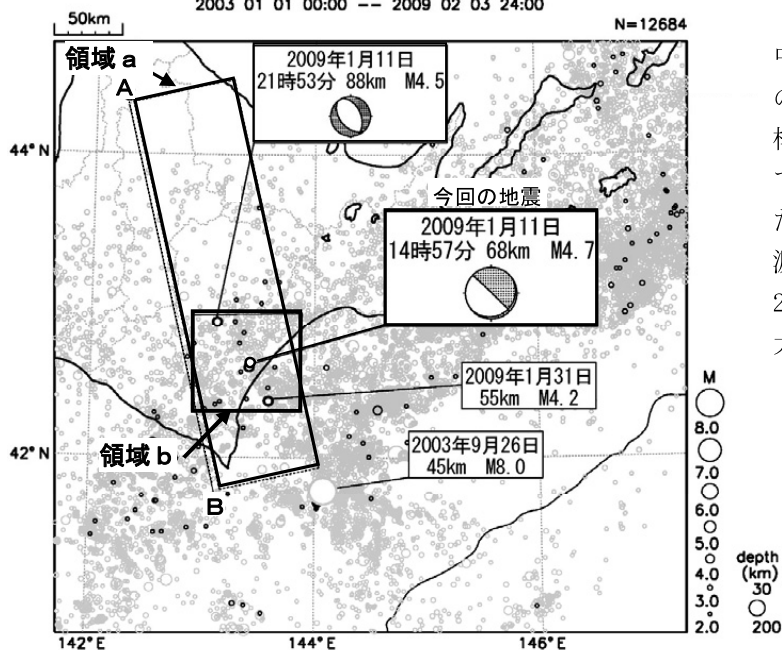
プレート内、深さ 68km、M4.7

震央分布図

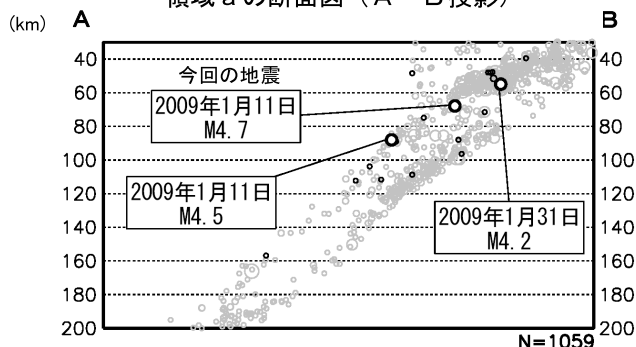
(2003年1月以降、深さ 30~200 km、 $M \geq 2.0$)

2009年1月以降の地震を濃く表示

2003 01 01 00:00 -- 2009 02 03 24:00



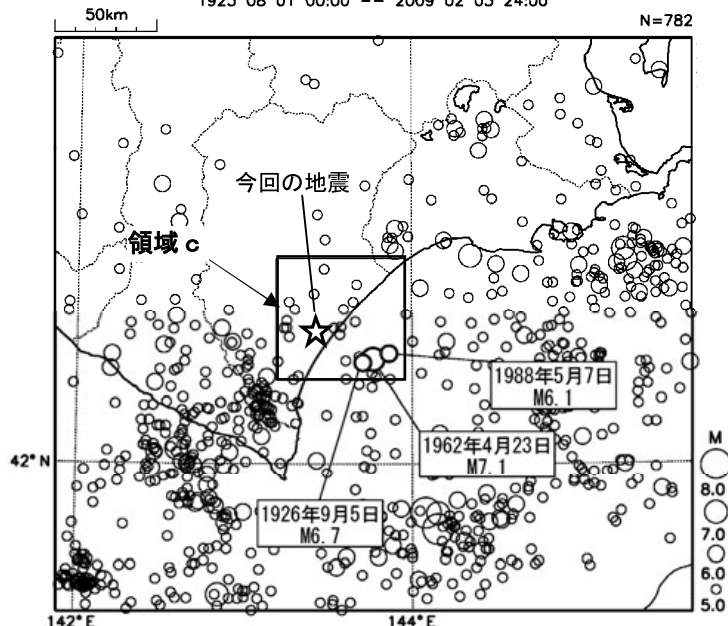
領域 a の断面図 (A-B 投影)



震央分布図

(1923年8月以降、深さ 0~200 km、 $M \geq 5.0$)

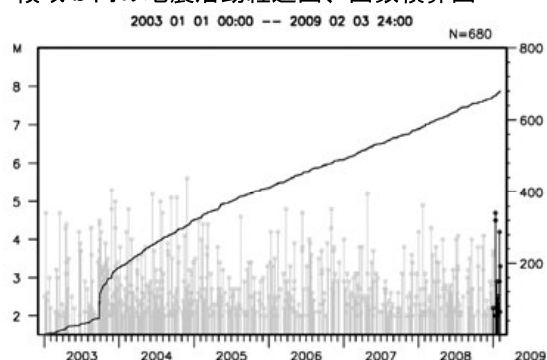
1923 08 01 00:00 -- 2009 02 03 24:00



〔 〕内は気象庁が情報発表に用いた震央地名

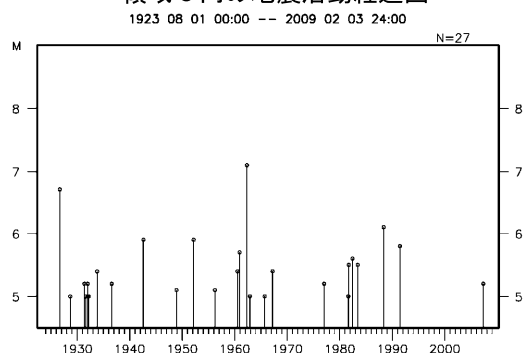
2009年1月11日14時57分に十勝支庁中部〔十勝支庁南部〕の深さ 68km で M4.7 の地震 (最大震度 3) が発生した。発震機構は北北東-南南西方向に張力軸を持つ型であった。太平洋プレートの内部で発生した地震と考えられる。なお、この地震の震源から北西に約 50km 離れた場所で、同日 21 時 53 分に M4.5 の地震 (深さ 88km、最大震度 2) が発生している。

領域 b 内の地震活動経過図、回数積算図



1923 年 8 月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近では、1962 年 4 月に M7.1 の地震 (最大震度 5) が発生し、負傷者 3 名、住家被害 158 棟等の被害を生じている (「最新版 日本被害地震総覧」による)。この地震により、最大で 8cm (十勝港) の微弱な津波を観測した。

領域 c 内の地震活動経過図

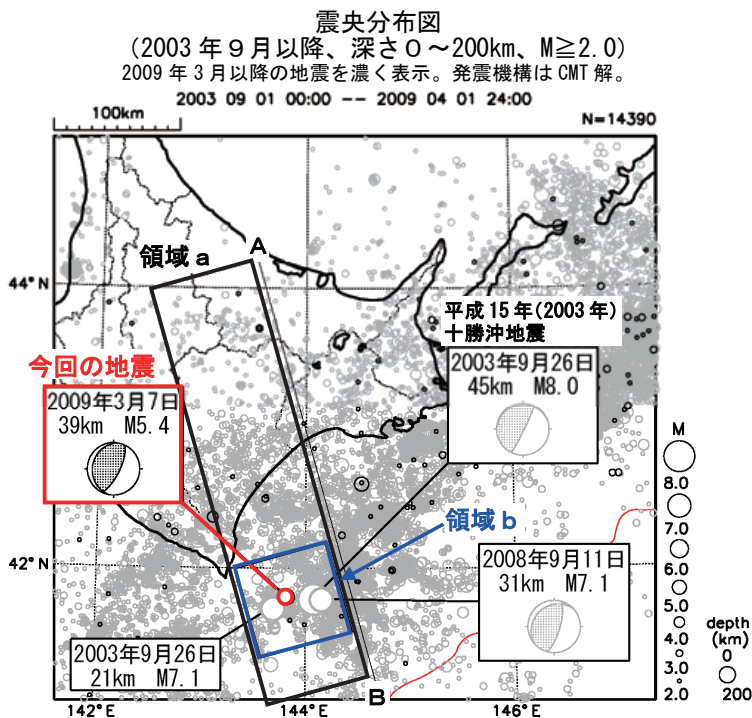


第7図 1月11日 十勝支庁中部〔十勝支庁南部〕の地震

Fig.7 The earthquake in the central part of Tokachi region on Jan. 11.

3月7日 十勝沖の地震

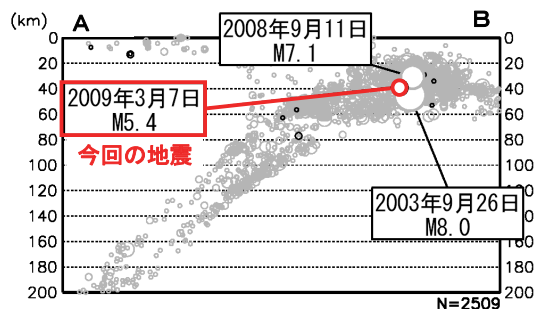
プレート境界型地震、M5.4



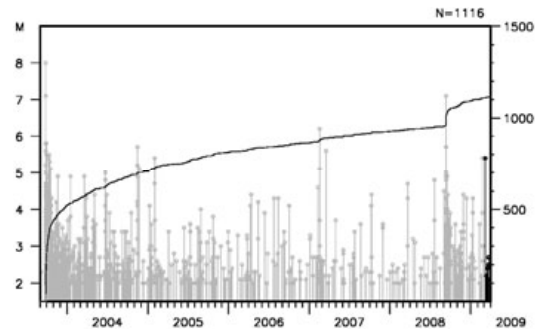
2009年3月7日23時33分に十勝沖の深さ39kmでM5.4の地震(最大震度3)が発生した。発震機構(CMT解)は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。今回の地震は、「平成15年(2003年)十勝沖地震」の余震域内で発生した。

2003年9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、最近では2008年9月11日にM7.1の地震(最大震度5弱)が発生している。

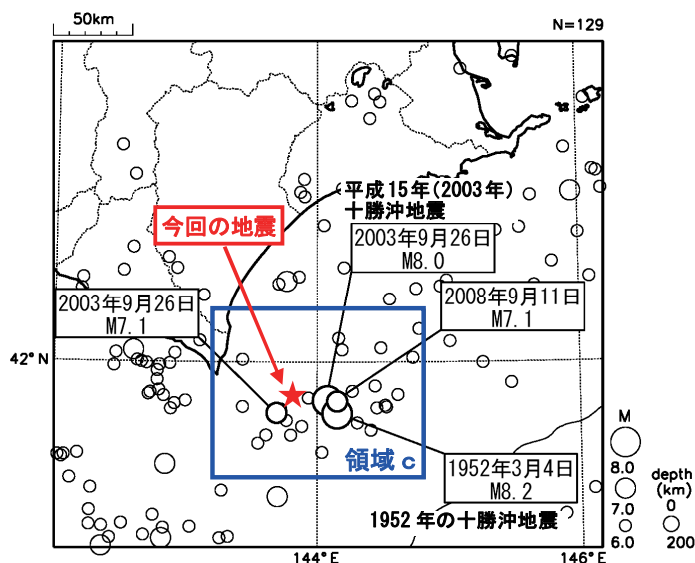
領域aの断面図(A-B投影)



領域b内の地震活動経過図、回数積算図

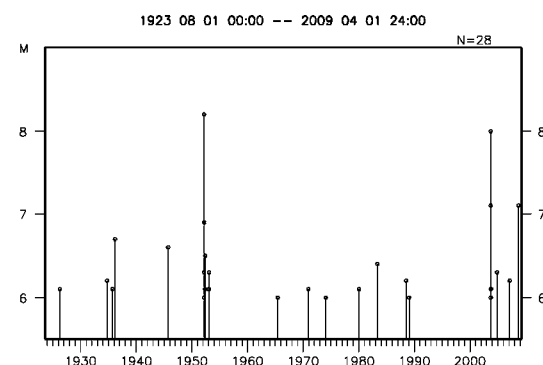


震央分布図
(1923年8月以降、深さ0~200km、M $\geq$ 6.0)



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)はM7.0以上の地震が時々発生している場所で、1952年の十勝沖地震(M8.2)や「平成15年(2003年)十勝沖地震」(M8.0)が発生している。

領域c内の地震活動経過図

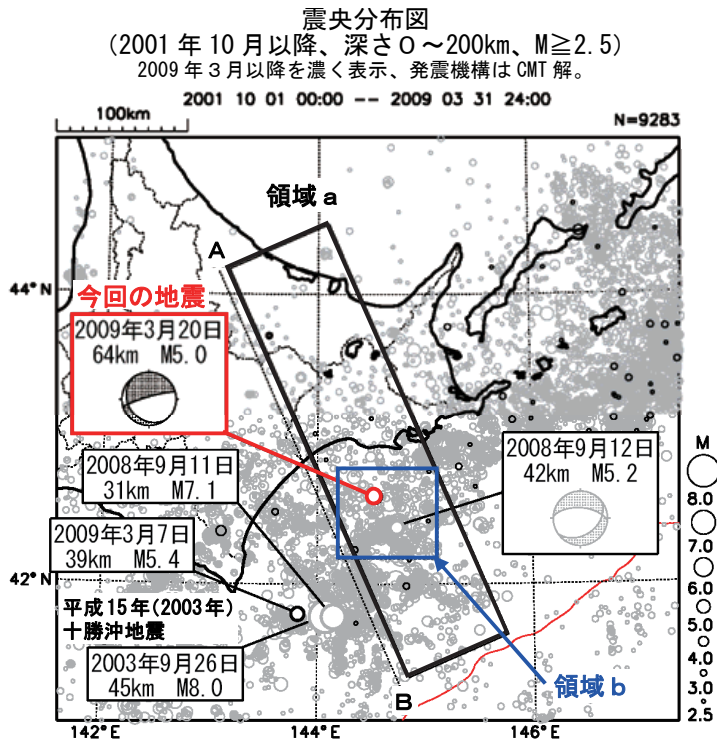


第8図 3月7日 十勝沖の地震

Fig.8 The earthquake off Tokachi on Mar. 7.

3月20日 釧路沖の地震

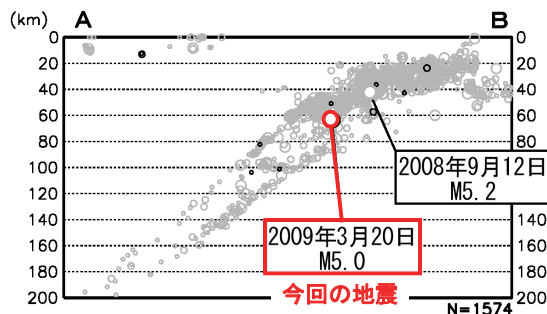
太平洋プレート内部の地震、M5.0



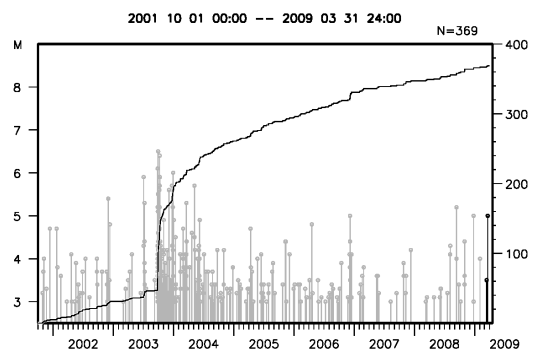
2009年3月20日15時52分に釧路沖の深さ64kmでM5.0の地震(最大震度3)が発生した。この地震は太平洋プレート内部で発生した地震と考えられる。発震機構(CMT解)はプレートの沈み込む方向に張力軸を持つ型であった。

2001年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近(領域a)では、M5.0以上の地震が時々発生し、最近では2008年9月12日にM5.2の地震(最大震度3)が発生している。

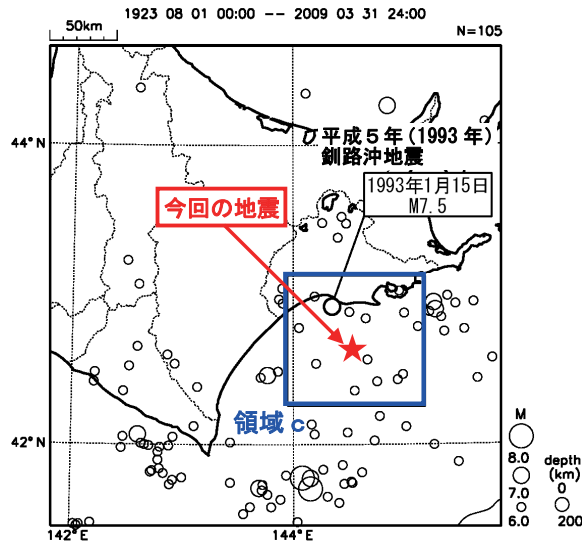
領域aの断面図(A-B投影)



領域b内の地震活動経過図、回数積算図
(M3.0以上)

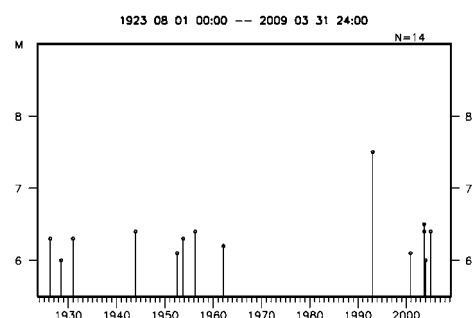


震央分布図
(1923年8月以降、深さ0~200km、M $\geq$ 6.0)
1923 08 01 00:00 -- 2009 03 31 24:00 N=105



1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の周辺(領域c)では、「平成5年(1993年)釧路沖地震」(M7.5)が発生し、死者2人、負傷者967人等の被害が発生した(「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



第9図 3月20日 釧路沖の地震

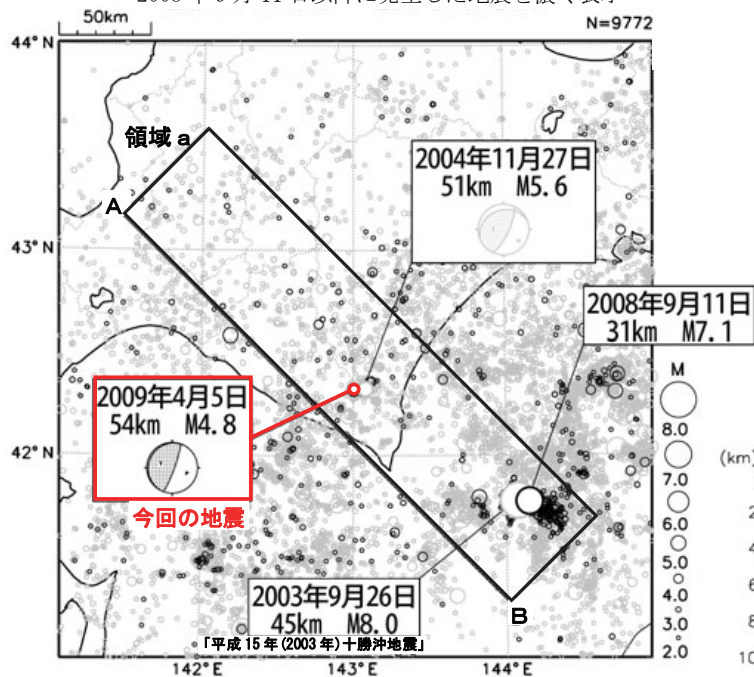
Fig.9 The earthquake off Kushiro on Mar. 20.

4月5日 日高支庁東部の地震

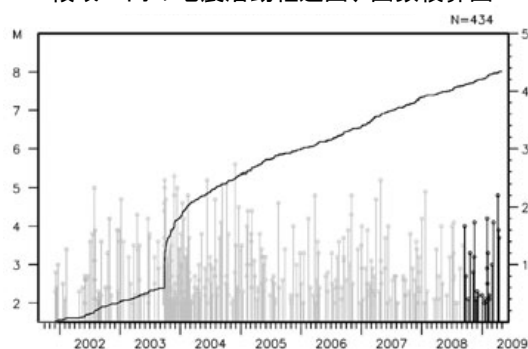
プレート境界型地震、逆断層型、M4.8

震央分布図

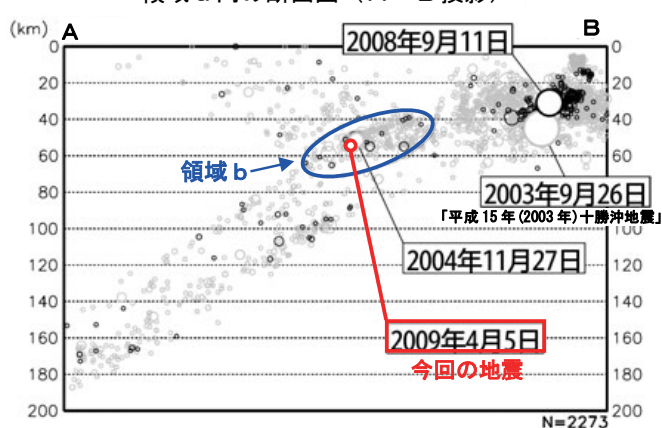
(2001年10月以降、 $M \geq 2.0$ 、深さ0~200km)
2008年9月11日以降に発生した地震を濃く表示



領域b内の地震活動経過図、回数積算図



領域a内の断面図 (A-B投影)

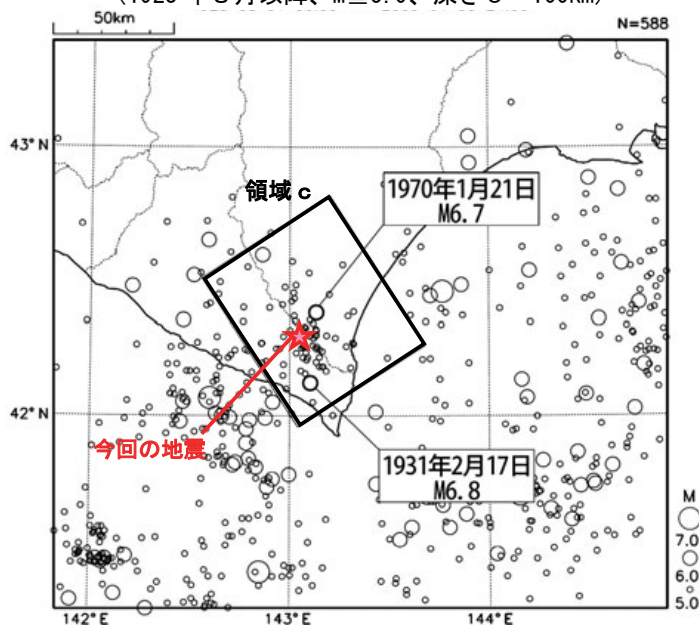


2009年4月5日17時00分に日高支庁東部の深さ54kmでM4.8(最大震度3)の地震が発生した。この地震の発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。

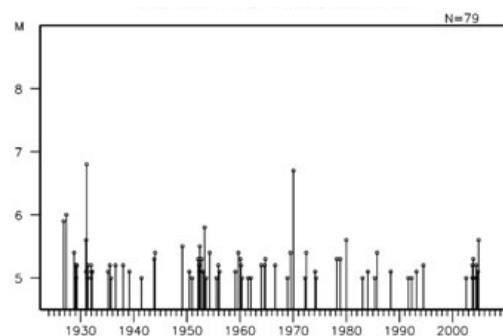
今回の地震の震源付近(領域b)は、「平成15年(2003年)十勝沖地震」の直後に地震活動が活発になった地域で、2004年11月27日にはM5.6(最大震度4)の地震が発生している。

震央分布図

(1923年8月以降、 $M \geq 5.0$ 、深さ0~100km)



領域c内の地震活動経過図



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以上の地震が度々発生しており、1970年1月21日に発生したM6.7の地震(最大震度5)では負傷者32人、住家全壊2棟などの被害が生じた(被害は「最新版 日本被害地震総覧」による)。

第10図 4月5日 日高支庁東部の地震

Fig.10 The earthquake in the eastern part of Hidaka region on Apr. 5.