

3-21 2008年7月19日福島県沖の地震 (M6.9) について

The M6.9 Earthquake off Fukushima Prefecture on July 19, 2008

気象庁 地震予知情報課

気象庁 地震津波監視課

Earthquake Prediction Information Division, JMA

Earthquake and Tsunami Observation Division, JMA

1. 地震の概要

2008年7月19日11時39分に福島県沖の深さ32kmでM6.9(最大震度4)の地震が発生した(第1図)．この地震による被害はなかった(総務省消防庁調べ)．この地震の発震機構(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．余震活動はM5を超える地震が4回発生するなど活発で、11月末現在までの最大余震は7月21日のM6.1(深さ27km, 最大震度4)である．その後、活動は徐々に減衰してきている．

一元化処理を開始した1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近では、2003年10月31日にM6.8(最大震度4)の地震が発生するなどM6.0を超える地震が時々発生している(第1図上)．

さらに以前からの地震活動(1923年8月以降)を見ると、今回の地震の震央付近はまとまった地震活動が見られるところで、1938年にはM7クラスの地震が4回発生するなど活発な地震活動があった．最近では1987年にM6クラスの地震がまとまって発生していることがわかる(第1図下)．

今回の本震(M6.9)により、宮城県石巻市鮎川で最大23cmなど、宮城県と岩手県の沿岸で津波を観測した(第2図)．

2. 余震活動の特徴

余震活動は当初は本震を含む北西側(深い側)及びその南東側(浅い側)の領域で発生していたが、それらの南側の領域でも最大余震(本震発生の日後、7月21日、M6.1)の発生前からまとまった地震活動が発生しており、全体を通して見ると、これら3つのクラスターに分かれたやや広い領域で活発な余震活動が発生したことがわかる(第3図上)．

周辺で過去にあった地震活動(1987年、2003年)と今回(2008年)の活動の震央分布を比較すると、いずれの活動もM6クラスの余震を伴ってやや広い領域にわたって発生しているが、それぞれの震源域を棲み分けて発生しているように見える．なお、1996年に今回の活動域内で発生したM6.8の地震(最大震度4)については、余震活動をほとんど伴わず、発震機構も低角逆断層型でなく、比較的深いところ(深さ58km)で発生していることから、太平洋プレート内部の地震と考えられる(第3図下)．

3. すべり量分布の位置関係

第4図(a)及び(b)にIRIS(米国地震学連合)のデータを用いて遠地実体波による震源過程解析を行った結果を示す．破壊開始点の震央位置は一元化震源、深さは後続波の合い具合から15kmとし、プレート境界型の地震であることから、気象庁CMT解の低角側の節面を用いて解析した．推定さ

れた主なすべり領域は本震近傍に位置しており，そこでは余震はほとんど発生していない．

今回の地震すべり分布と，過去に周辺で発生した，宮城県沖（1936年，1978年，2005年），福島県沖の地震（1938年，2003年）のすべり分布の位置関係を第5図に示す．これらの地震の主なすべり領域は相互に重なっておらず，棲み分けて発生しているように見える．

4. 地震発生前の静穏化

2007年11月26日の地震（M6.0）と2008年7月19日の地震（M6.9）の震源の間の領域で，Mw6.4に相当するプレート間すべりが発生していたと考えられるという報告が国土地理院からあった（第178回地震予知連絡会資料，本巻参照）ことから，当該地域の地震活動について調査した（第6図）．

国土地理院によるGPS観測期間（基準期間：2007/12/22～2008/01/01，比較期間：2008/04/21～2008/05/01）では地震活動に特段の変化は見られなかった．ただし，2008年5月中旬から7月19日の地震発生前の約2ヶ月間に，国土地理院によるモデル断層の周囲（第6図の領域A）でM3.0以上の地震が全く発生しない静穏化状態が続いていた．

参 考 文 献

- 1) Kikuchi, M. and H. Kanamori : Note on Teleseismic Body-Wave Inversion Program,
<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/>
- 2) 室谷智子・菊池正幸・山中佳子・島崎邦彦：1938年に起きた複数の福島県東方沖地震の破壊過程(2)，日本地震学会2004年秋季大会，(2004).
- 3) 山中佳子：EIC地震学ノート，No.141，(2003).
- 4) 山中佳子：EIC地震学ノート，No.168，(2005).

7月19日の福島県沖の地震による津波

2008年7月19日の福島県沖の地震(M6.9)により、宮城県石巻市鮎川で津波の最大の高さ23cmなど、東北地方の太平洋沿岸で津波を観測した。

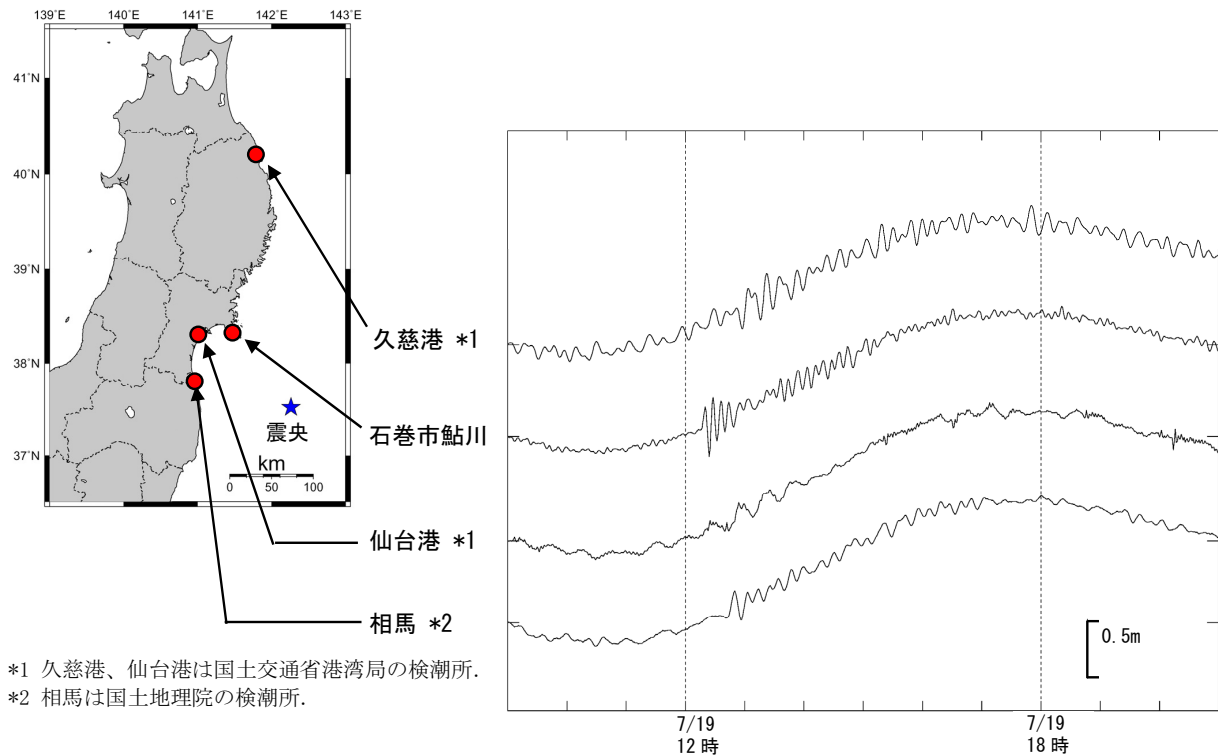


図1 主な検潮所で観測した津波の波形
10cm以上の津波を観測した検潮所の波形を示す。

表1 主な検潮所における津波の観測値※

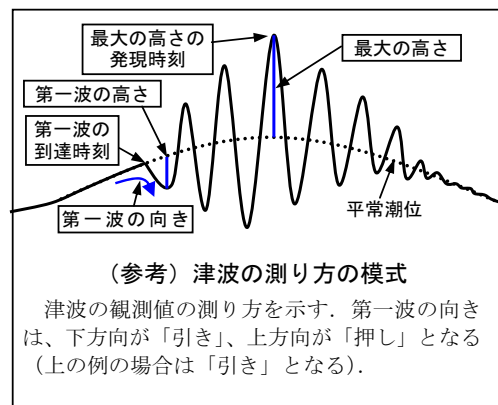
10cm以上の津波を観測した観測点を表示

観測点名	最大の高さ	
	発現時刻	高さ(cm)
石巻市鮎川	12時28分	23
久慈港 *1	13時19分	20
仙台港 *1	12時51分	10
相馬 *2	12時49分	15

※ 値は暫定値であり、後日変更される場合がある。

*1 久慈港、仙台港は国土交通省港湾局の検潮所である。

*2 相馬は国土地理院の検潮所である。

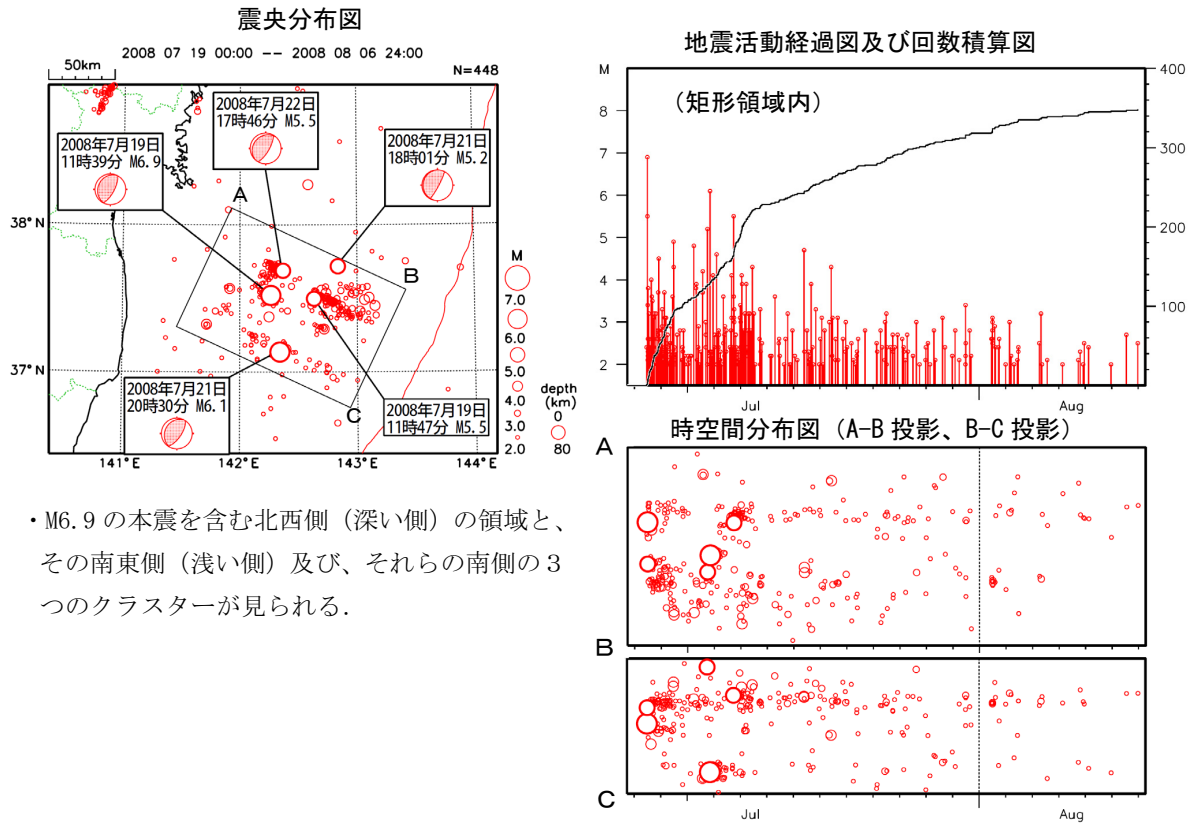


第2図 2008年7月19日福島県沖の地震による津波

Fig.2 Tsunamis of the earthquake off Fukushima Prefecture on July 19, 2008

2008 年 7 月 19 日福島県沖の地震活動

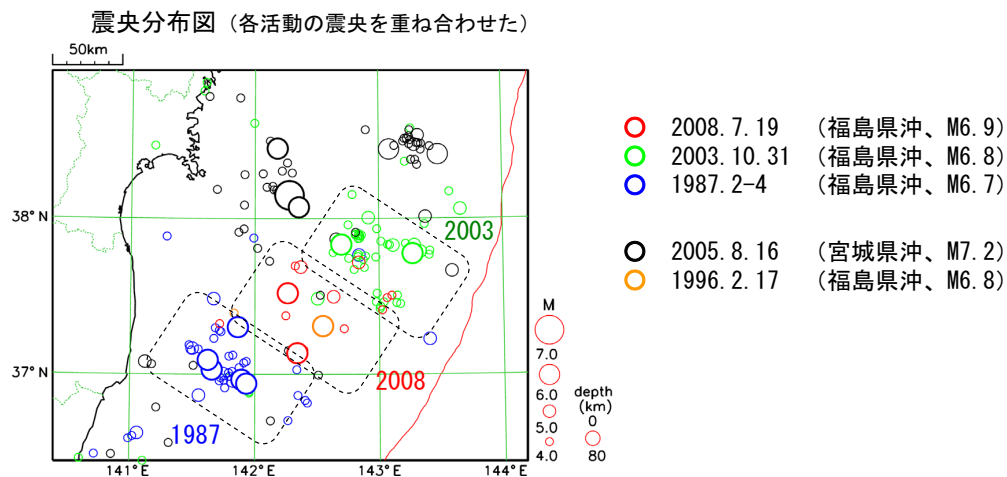
今回は 3 つのクラスター、1987 年・2003 年・今回で震源域棲み分け



- ・ M6.9 の本震を含む北西側（深い側）の領域と、その南東側（浅い側）及び、それらの南側の 3 つのクラスターが見られる。

過去の地震活動との震央比較

- ・ 最近では、1987 年、2003 年、今回 2008 年にまとまった活動があった。
- ・ それぞれ、震源域を棲み分けているように見える。
- ・ 1996 年に M6.8 の地震があったが単発で、メカニズムも低角逆断層型ではない。深さ 58km と深い。



第3図 2008年7月19日福島県沖の地震活動
Fig.3 Seismic activity off Fukushima Prefecture on July 19, 2008

7月19日 福島県沖の地震 (M6.9) の遠地実体波による震源過程解析 (暫定)

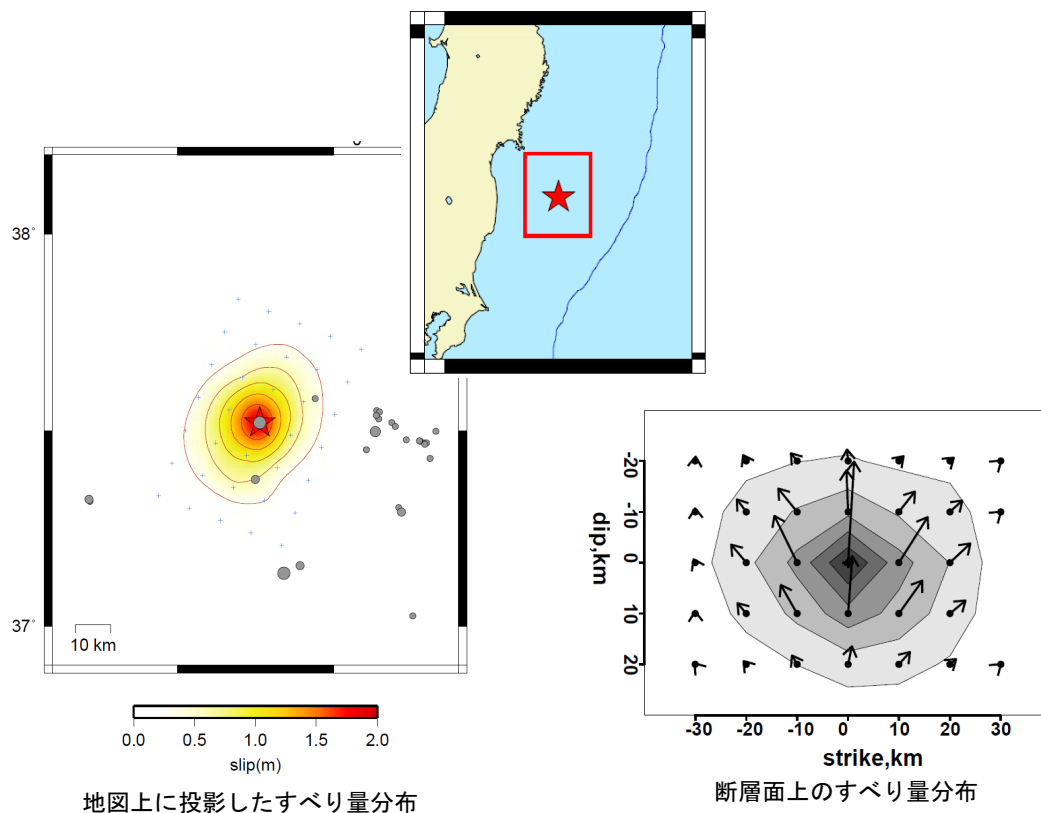
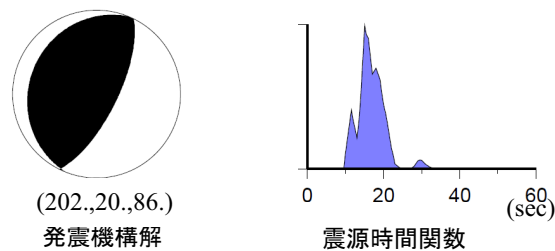
2008年7月19日に発生した福島県沖の地震 (M6.9) について、米国地震学連合 (IRIS) のデータ管理センター (DMC) より広帯域地震波形記録を取得し、遠地実体波を利用した震源過程解析 (※1) を行った。断層面には気象庁の CMT 解の節面を用い、破壊開始点は気象庁一元化震源の位置とした (深さは一元化震源の 32km だと後続波の合いが全く合わないので、後続波の波形の合い具合から深さは 15km とした)。プレート境界型の地震であることを前提に、低角の断層面を用いて解析を行っている。

E OFF FUKUSHIMA PREF 2008/07/19 11:39:28 $M_j=6.9$

Initial 37.521N 142.264E 15km

$M_o = 0.321E+20Nm$ $M_w = 6.9$

Var.= 0.1864



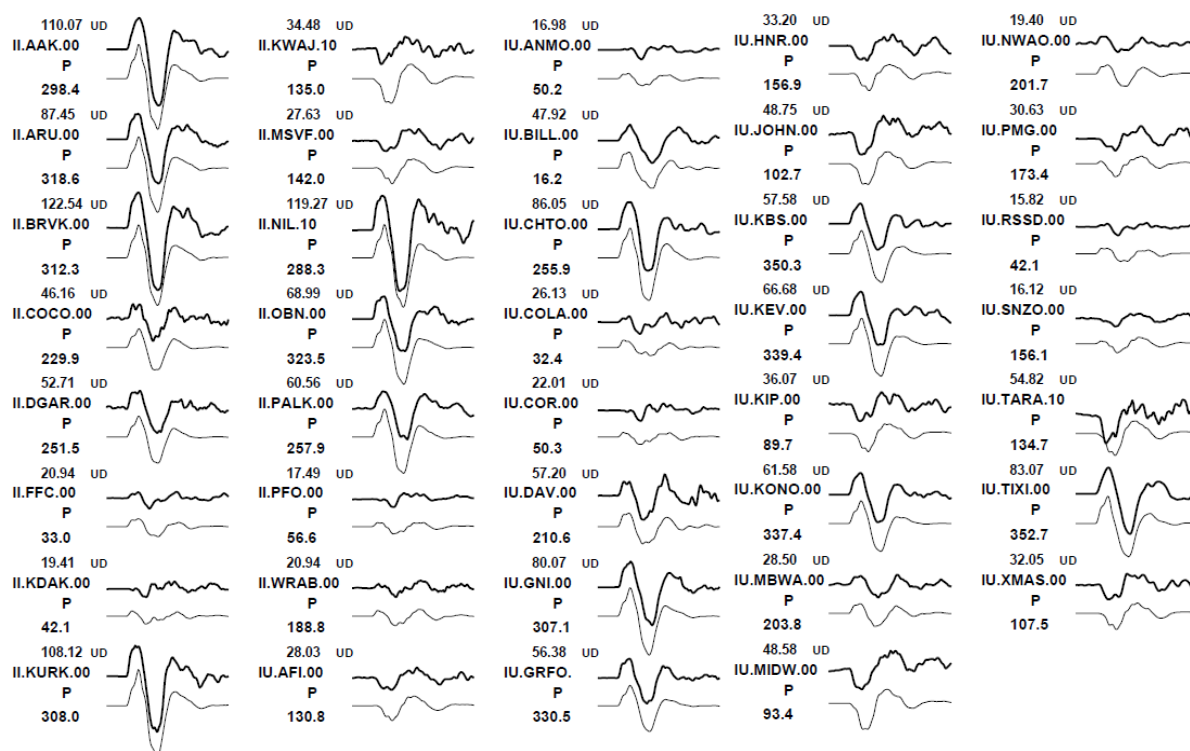
(※1) 解析に使用したプログラム

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

第4図(a) 2008年7月19日福島県沖の地震 遠地実体波による震源過程解析

Fig.4(a) Slip distribution estimated by teleseismic body wave of the earthquake off Fukushima Prefecture on July 19, 2008

A horizontal number line with tick marks at 0, 20, 40, and 60. The numbers are written below the line.



A globe showing the locations of 30 radio stations. The stations are marked with red triangles and labeled with call signs. A green star is located in the Pacific Ocean near Hawaii. The globe includes latitude and longitude lines.

Call Sign	Approximate Location
GRF	Greenland
ONO	Ontario, Canada
KBS	British Columbia, Canada
TEV	Alberta, Canada
FFC	Alberta, Canada
SSD	Alberta, Canada
ANMO	Alberta, Canada
COB	Alberta, Canada
PFO	Alberta, Canada
COLA	Alberta, Canada
KDAK	Alberta, Canada
BILL	Alberta, Canada
TIXI	Alberta, Canada
OBV	Ontario, Canada
ARU	Ontario, Canada
BRVK	Ontario, Canada
KURK	Ontario, Canada
GNI	Ontario, Canada
AAK	Ontario, Canada
NIL	Ontario, Canada
CHTO	Ontario, Canada
PALK	Ontario, Canada
OGAR	Ontario, Canada
DAV	Ontario, Canada
COCO	Ontario, Canada
MBWA	Ontario, Canada
NWAO	Ontario, Canada
WRAB	Ontario, Canada
PMG	Ontario, Canada
HNR	Ontario, Canada
MSVF	Ontario, Canada
AFI	Ontario, Canada
SNZO	Ontario, Canada
KWJ	Ontario, Canada
TARA	Ontario, Canada
MIDW	Ontario, Canada
KIP	Ontario, Canada
JOHN	Ontario, Canada
XMAS	Ontario, Canada

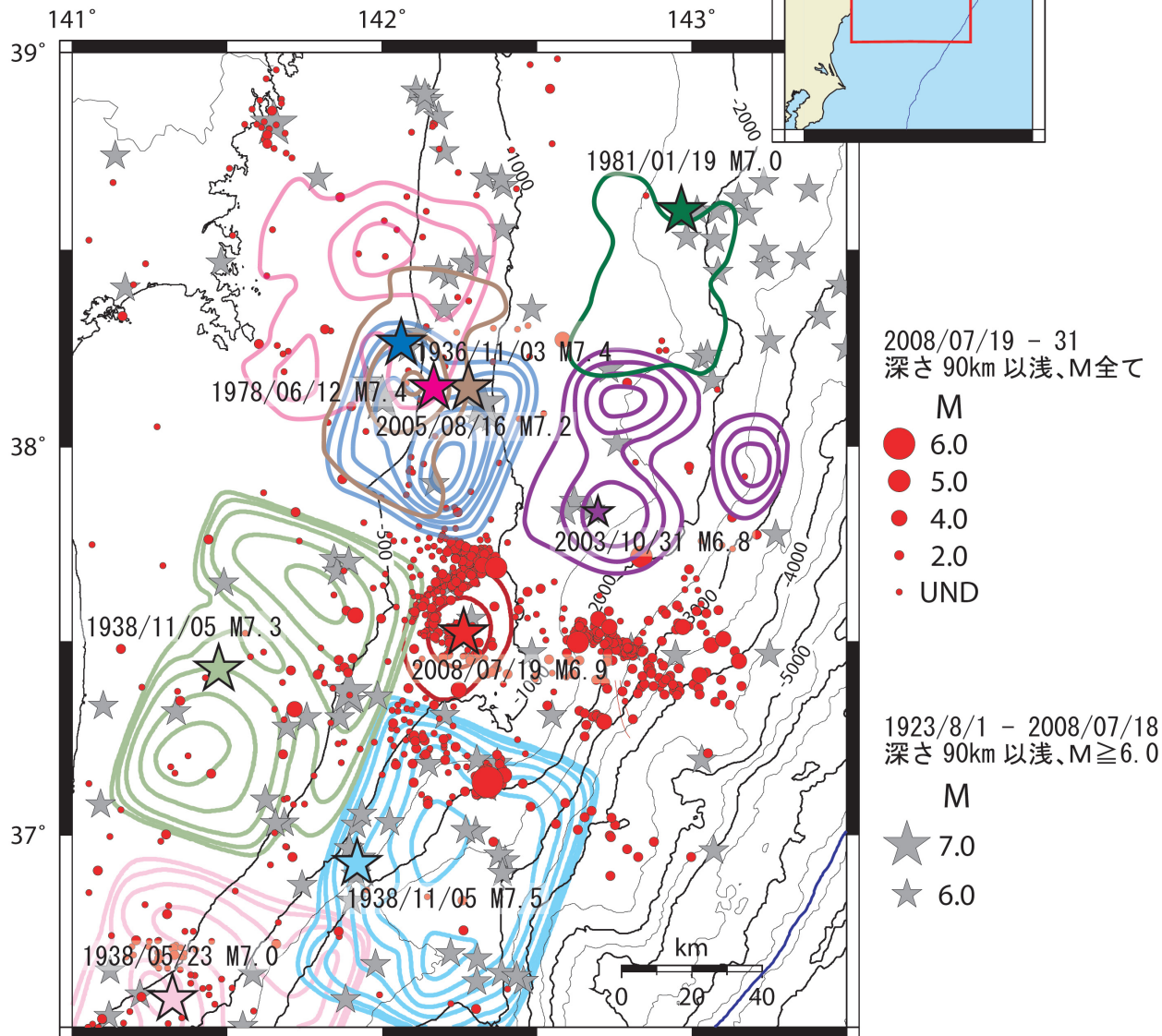
第4図(b) 2008年7月19日福島県沖の地震 観測波形と合成波形の比較

– 205 –

7月19日 福島県沖の地震 (M6.9) と過去の地震のすべり量分布の位置関係

すべり分布は棲み分け

今回の地震のすべり分布と、宮城県沖（1936, 1978, 2005）、福島県沖で発生した地震(1938, 2003)のすべり分布は重なっておらず、棲み分けて発生しているように見える。



宮城県沖の地震（1936 年、1978 年、2005 年）と 2003 年 10 月 31 日の地震のすべり分布は、山中（2003, 2005）による。

1938 年 5 月 23 日、11 月 5 日の地震のすべり分布は、室谷ほか（2004）による。室谷ほか（2004）と今回の地震のすべり分布のコンターは、0.5m、1m、2m、4m、6m、8m、10m、12m である。

海底地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500 を使用。

引用文献：

室谷智子・菊池正幸・山中佳子・島崎邦彦（2004）：1938 年に起きた複数の福島県東方沖地震の破壊過程（2），日本地震学会 2004 年秋季大会

山中佳子（2003）：EIC 地震学ノート，No. 141.

山中佳子（2005）：EIC 地震学ノート，No. 168.

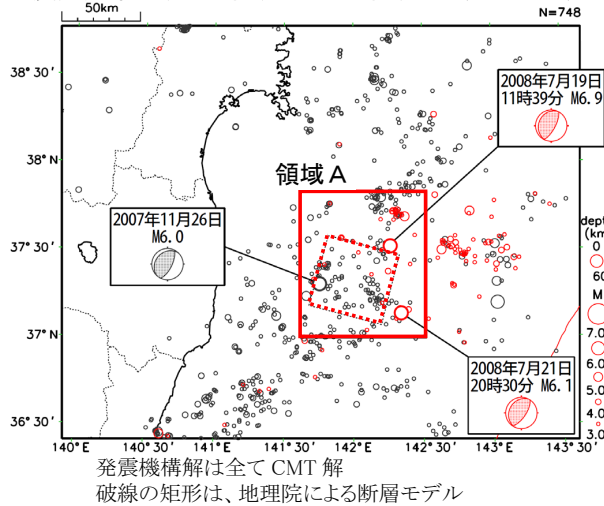
第5図 2008年7月19日福島県沖の地震と過去の地震のすべり量分布の位置関係

Fig.5 Superposition of estimated slip areas of the earthquake off Fukushima Prefecture on July 19, 2008 and past major earthquakes

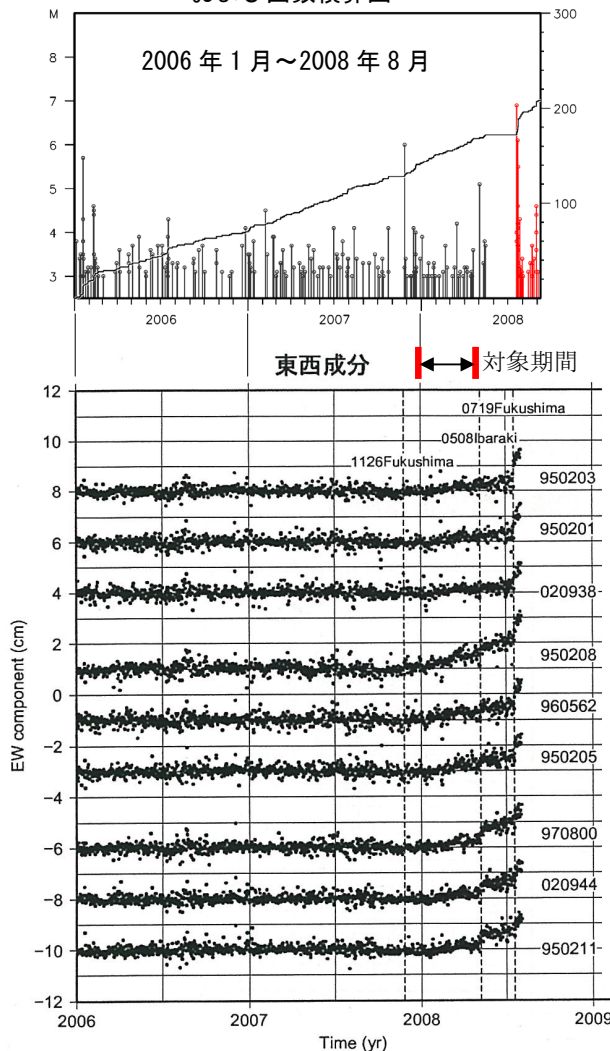
2008 年 7 月 19 日福島県沖の地震前後の地震・地殻活動

福島県沖で 2008 年 5 月の茨城沖の地震後に静穏化、その後 M6.9 発生

震央分布図 (2006年1月～2008年9月7日、 $M \geq 3.0$ 、0-60km)



上図領域 A の地震活動経過図
および回数積算図



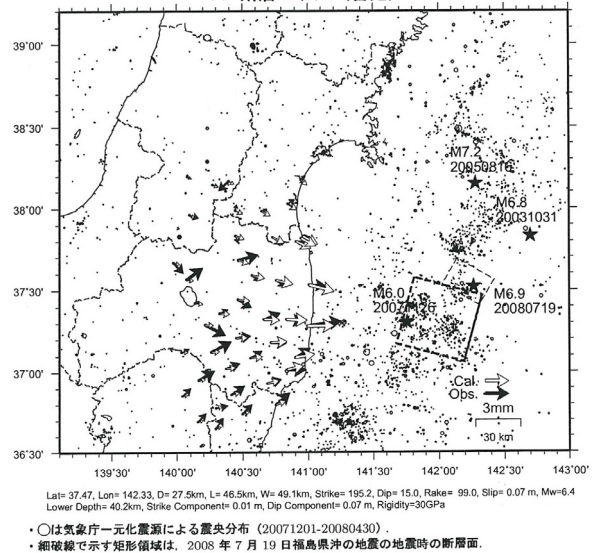
(国土地理院: 第 178 回地震予知連絡会資料に加筆)

国土地理院から、2007年11月26日の地震 (M6.0) と2008年7月19日の地震 (M6.9) の震源の間の領域で、 $Mw6.4$ に相当するプレート間すべりが発生していたと考えられるという報告 (第178回地震予知連絡会資料) があったことから、当該地域の地震活動について調査した。

国土地理院によるGPS観測期間 (基準期間: 2007/12/22 ~ 2008/01/01、比較期間: 2008/04/21~2008/05/01) に特段の変化は見られなかった。

ただし、本年の5月中旬から7月19日の地震発生前の約2ヶ月間に、国土地理院によるモデル断層の周囲 (領域 A) で $M \geq 3.0$ の地震が全く発生しない静穏化状態が続いていた。

4. 断層モデル (暫定)



基準期間: 20071222-20080101

比較期間: 20080421-20080501

第6図 2008年7月19日福島県沖の地震前後の地震・地殻活動

Fig.6 Seismic and crustal activity before and after the earthquake off Fukushima Prefecture on July 19, 2008