

2-2 2003年5月26日の宮城県沖の地震 (M7.1)

Earthquake of M7.1 off Miyagi prefecture on May 26,2003

気象庁・地震予知情報課

Earthquake Prediction Information Division, JMA

2003年5月26日18時24分、宮城県沖の深さ72kmでM7.1の地震が発生し、宮城県と岩手県で震度6弱を観測したほか、北海道から近畿地方にかけて震度1~5強を観測した。

余震は、南北約20km、東西約10kmにわたって分布している。この地震は、太平洋プレート内で発生した、プレートの沈み込み方向に圧力軸を持つ *downdip compression* 型の地震で、余震分布から垂直に近い面が断層面であると考えられる。

地震活動は本震-余震型で推移した。最大余震は5月26日22時34分に発生したM4.9の地震と27日00時44分に発生したM4.9の地震となっている。余震活動は改良大森公式に従って減衰しているが、*p* 値は0.94 ($M \geq 2.5$) と標準よりやや小さい。一連の活動において余震域は、本震発生後24時間以内の余震発生域に概ねとどまっており、拡大傾向は見られなかった(第1図)。

近地強震波形を用いた解析によれば、本震の震源過程は、震源付近での初期イベントと北部の主要イベントの重ねあわせで表現される。ここで、2つのイベントはそれぞれP波初動およびCMTによるメカニズムから導かれる断層運動をしている。余震活動は、北部にあるすべり量の大きな領域で低調で、その周辺では活発である(第2図)。

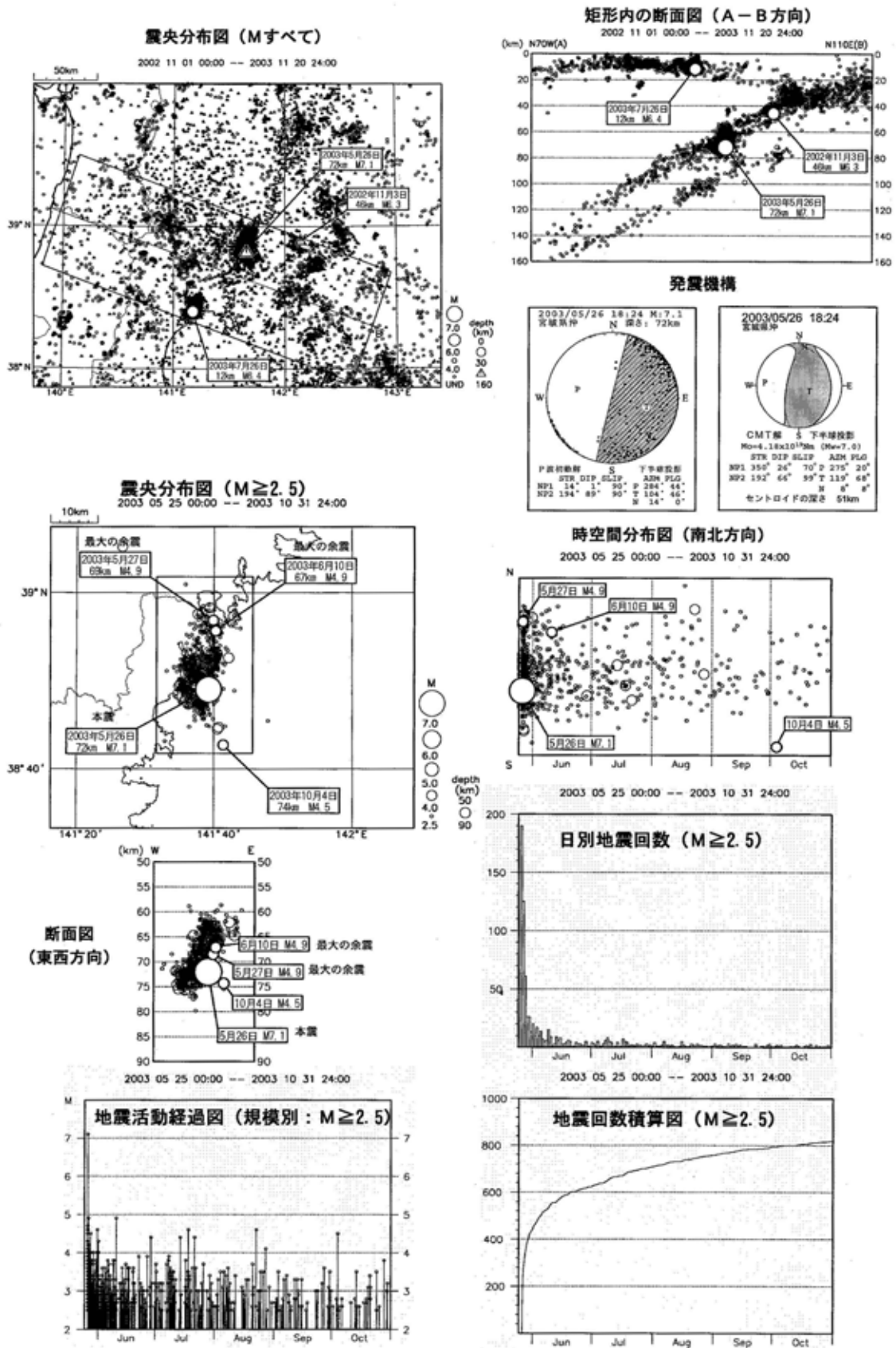
この地震以降、東北地方では地殻内の浅い地震の活動に変化が見られる。東北地方の北部では顕著な変化は見られなかったが、岩手県の内陸南部(領域b)、宮城・山形県境(領域c)、宮城・山形南部(領域d)では、地震数に一時的増加が見られる。領域eでは7月26日にM6.4の地殻内地震が発生しているが、5月26日以降に活発化した様子はない。

この地域の代表的な断層運動(南北走向、傾斜角45度、すべり角90度)を仮定して ΔCFF を計算すると大きさは潮汐の1~10倍程度であるが、正負のパターンは活発/不活発のパターンと概ね一致している。領域b、cが火山フロント沿いにあることから、活発化の原因として、こうした弾性的な応力変化以外に、粘弾性的作用やマグマの関与なども考えられる(第3図)。

今回の地震活動があった領域から南南東の海域では、1835年、1861年、1897年、1936年、1978年とおおよそ25-45年間隔でプレート間地震と推定されるM7クラスの地震が発生している。この内、1978年6月12日に発生した「1978年宮城県沖地震」では、おおよそ4ヶ月前の2月20日には、今回の地震から東に約50km離れた場所で今回の地震とほぼ同じ発震機構を持つプレート内の地震(M6.7)が発生している。なお、1936年に発生した宮城県沖の地震では、このような先行して起こる同程度の地震活動はなかった。

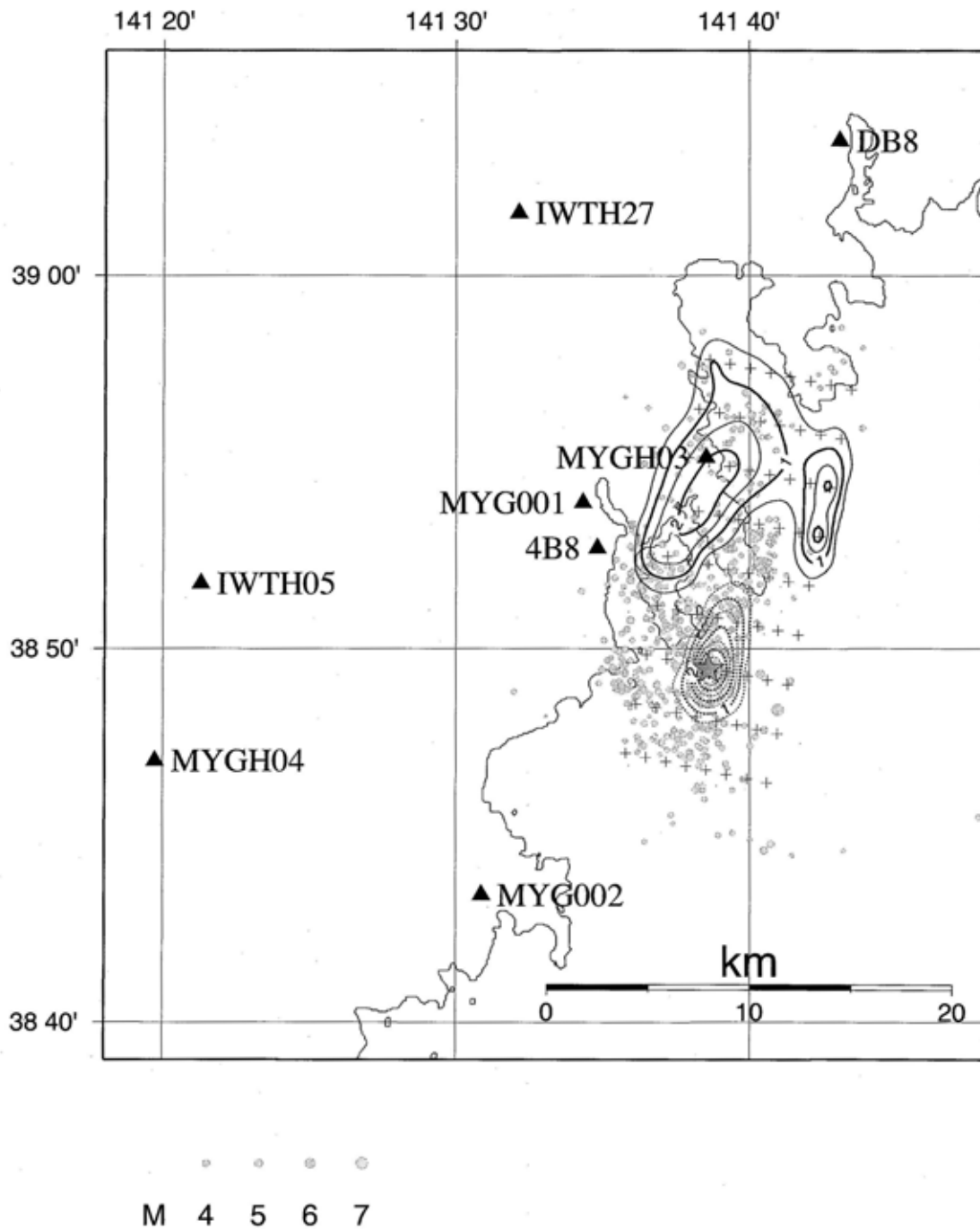
宮城県沖での地震活動($M \geq 5.5$)を見た場合、1978年宮城県沖地震前の6年間の活動で、いわゆるドーナツパターンが形成されていた。最近6年間の活動にも同様なパターンを見ることができ、今後の推移が注目される(第4図)。

なお、この地震が想定宮城県沖地震の想定震源域に与える影響を ΔCFF で計算した結果、おおよそ潮汐の1~10倍程度の大きさであり、想定宮城県沖地震の発生に与える影響は大きくない(第5図)。



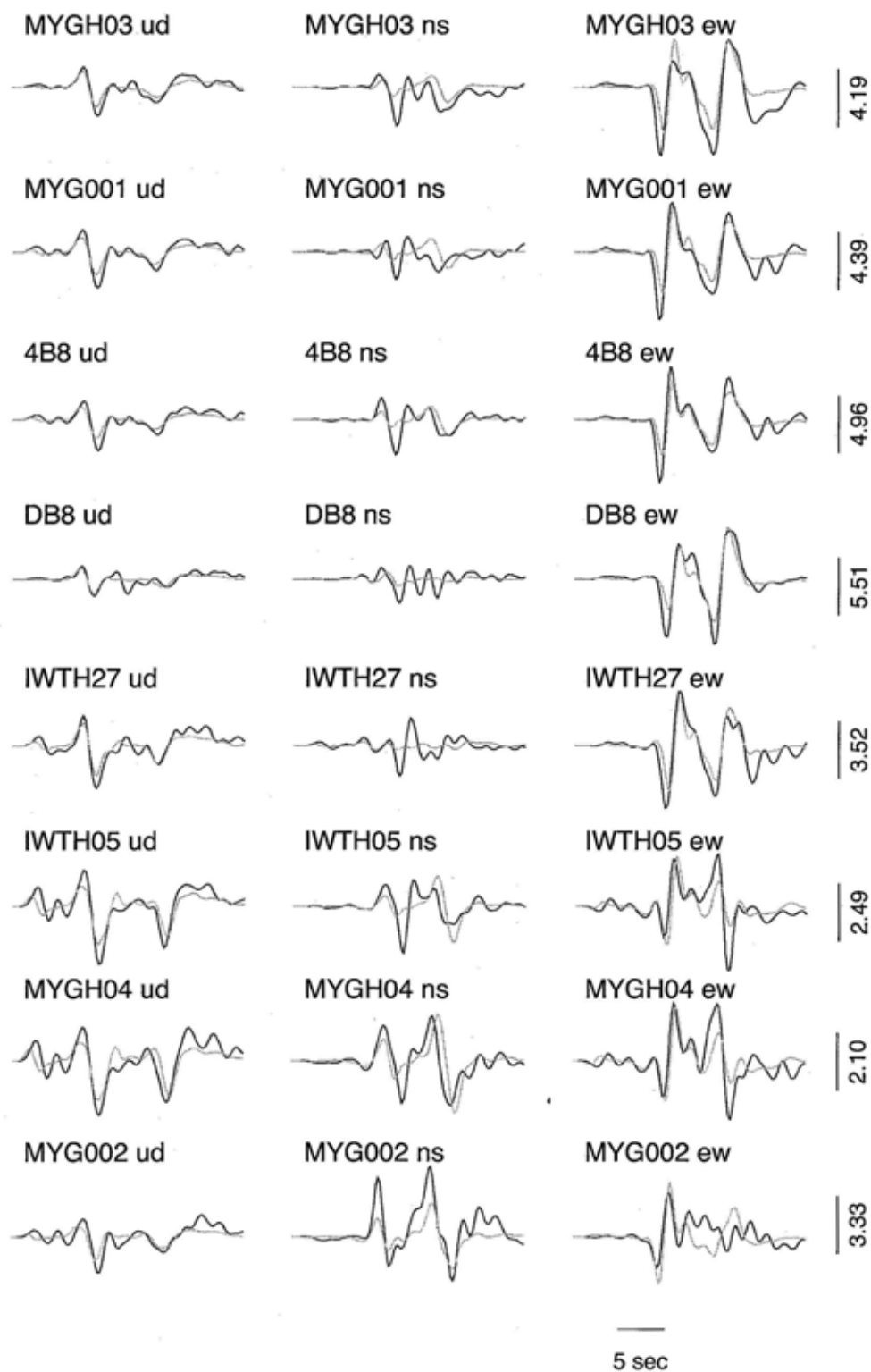
第1図 宮城県沖の地震活動

Fig.1 Seismic activities off Miyagi prefecture (May,2003-October,2003).



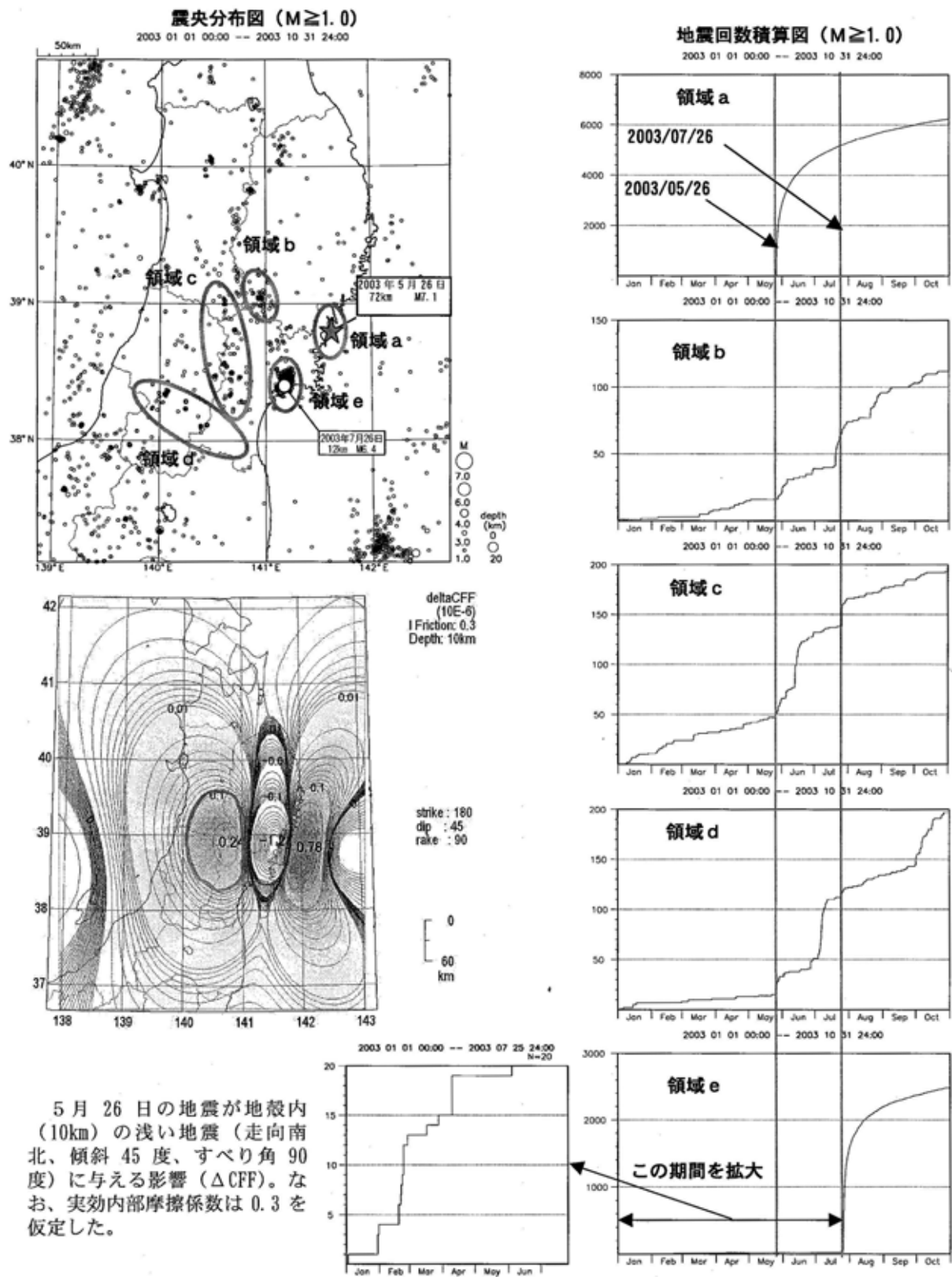
第2図(a) 震源過程解析の結果。すべり量のコンターを0.5mごとに示す。点線は初動解（走向192度、傾斜90度、すべり角90度）、実線はモーメントテンソル解（走向192度、傾斜66度、すべり角99度）を仮定してすべり量を求めている。星印は破壊開始点を示す。丸で示したのはdouble-difference法によって求められた余震分布である。同時に解析に用いた観測点を三角で示す。

Fig.2(a) Slip distribution obtained in this analysis. Crosses indicate an arrangement of point sources. Solid and broken lines represent the amount of slip whose focal mechanisms are assumed to be (strike=192, dip=90, slip=90) obtained by CMT analysis and (strike=192, dip=66, slip=99) obtained by first-motion analysis, respectively. Star denotes the initial point of rupture. Contour interval is 0.5m. Gray circles are aftershocks determined using Double-difference method. Solid triangles represent stations used in this analysis.



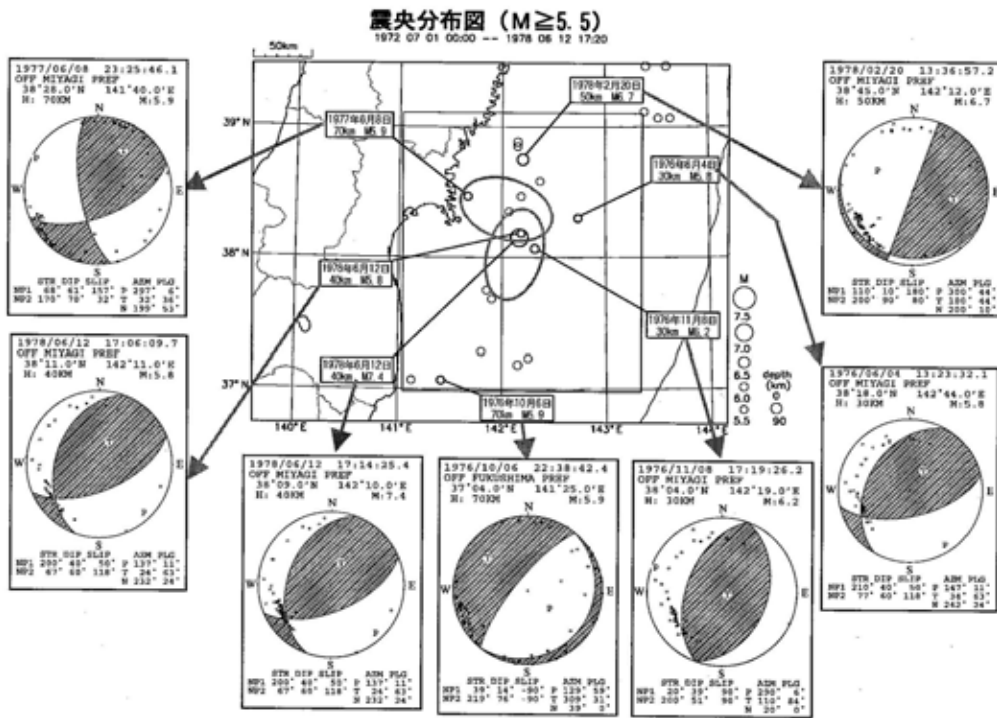
第2図(b) 観測波形と計算波形の比較。黒線が観測波形、灰色の線が計算波形を示す。振幅の単位は cm。20 秒から 2 秒の帯域を用いて解析した。解析には防災科学技術研究所の K-NET 及び Kik-net のデータを使用

Fig.2(b) Comparison between the observed waveforms (black lines) and synthetic waveforms (gray lines) obtained in this analysis. The unit of the amplitude is cm. All the waveforms are band-pass filtered between 20sec and 2sec.



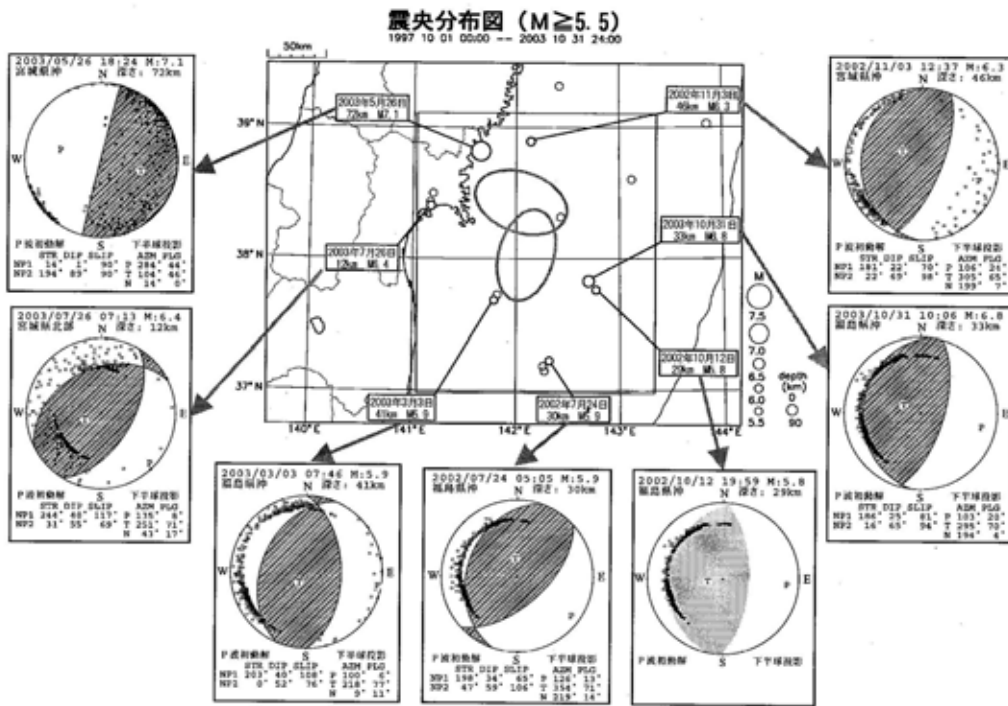
第3図 東北地方の地震活動の変化

Fig.3 Change in seismic activities in the Tohoku district.



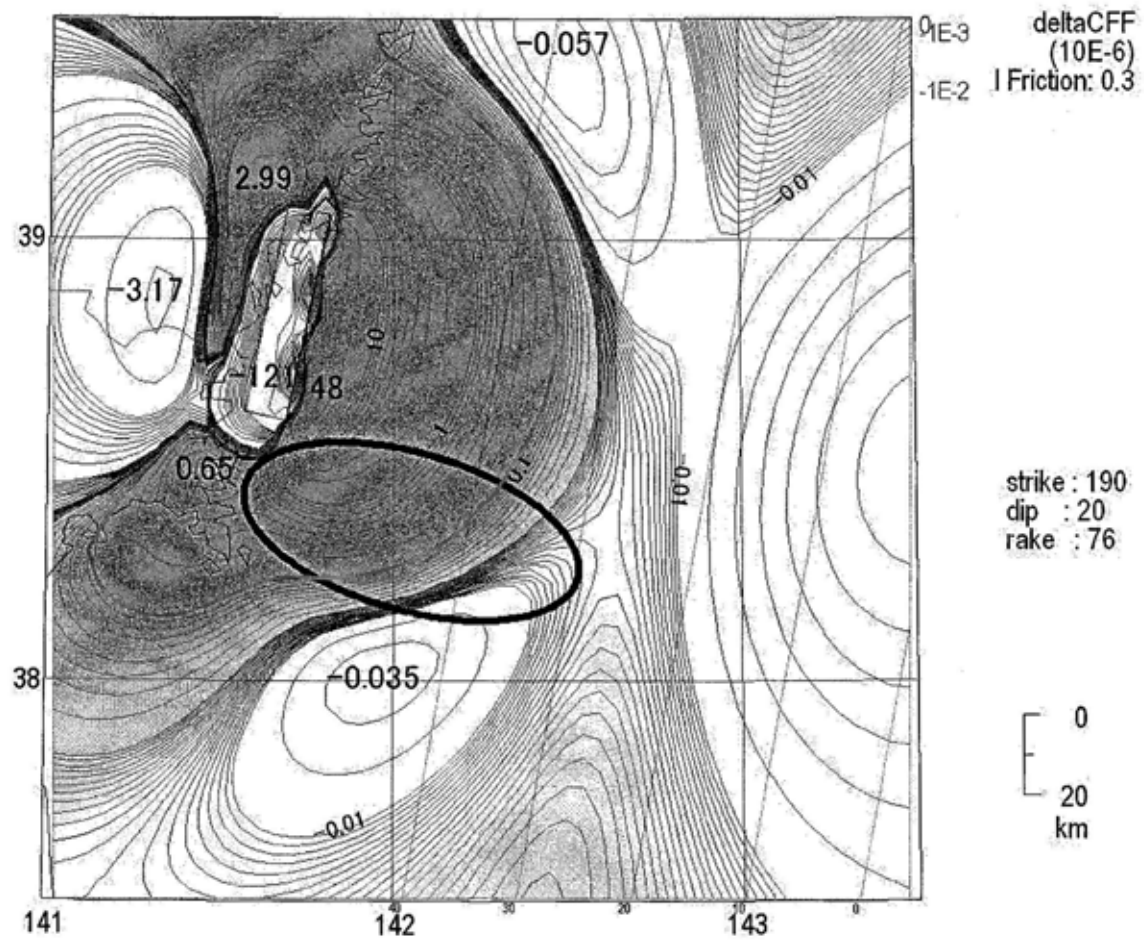
第4図(a) 宮城県沖周辺で発生した主な地震のメカニズム解

Fig.4(a) Focal mechanism solutions of major earthquakes off Miyagi prefecture (July,1972-June,1978).



第4図(b) 宮城県沖周辺で発生した主な地震のメカニズム解

Fig.4(b) Focal mechanism solutions of major earthquakes off Miyagi prefecture (October,1997-November,2003).



第 5 図 今回の地震が想定宮城県沖地震の震源域に与える影響
 図中の数字は想定宮城県沖地震（震源域を楕円で表示）の断層面上の歪値（剛性率 $\times 10^{-6}$ を乗
 ずると ΔCFF ）。なお、想定宮城県沖地震の断層パラメタは 1978 年宮城県沖地震を値（走向 190
 度、傾斜 20 度、すべり角 76 度）、5 月 26 日の地震の断層パラメタは CMT の値を採用。
 なお実効内部摩擦係数は 0.3 を仮定した。

Fig.5 Effect of the present event on the next Off-Miyagi event depicted by a thick oval. Values in the figure
 multiplied by rigidity $\times 10^{-6}$ yield ΔCFF .