

3-3 東北地方の地震活動の静穏化

Seismic Quiescence along Japan Trench off Northeast Japan

気象庁 地震予知情報課

Earthquake Prediction Information Division, JMA

1. 最近 10 年間の地震活動の推移

東北地方の太平洋側では、2007 年に入ってから、地震活動が著しく低下している。

第 1 図には 1997 年 10 月以降の地震活動の様子を示した。震央分布図（第 1 図 (a)）中の矩形領域内の地震活動経過図および回数積算図（第 1 図 (b) 上）に見るように、2007 年 1 月以降、 $M \geq 5.0$ の地震が発生しない状態が続いていた。本稿執筆中の 2007 年 11 月 26 日に福島県沖で $M6.0$ の地震が発生したものの、地震活動指数は依然 0（地震活動指数：定常ポアソン過程を仮定し、デクラスタした地震回数を指数化したもので、0: 静穏～8: 活発の 9 段階で活動度を示す。0 は出現確率 1% 以下。）の状態である（第 1 図 (b) 下）。

第 1 図 (c) には、同じ領域について、規模別の発生状況を示した。 $M4.5$ 以上でも静穏化している様子は見られ、 $M5.0$ 以上、 $M5.5$ 以上で顕著である。また第 1 図 (d) には、第 1 図 (a) の矩形領域を南北に五等分した領域毎（A～E）の地震活動経過図（ $M \geq 4.5$ ）を示した。全領域で静穏化している様子が見て取れる。なお、内陸部では明瞭な静穏化は見られない（第 2 図）。

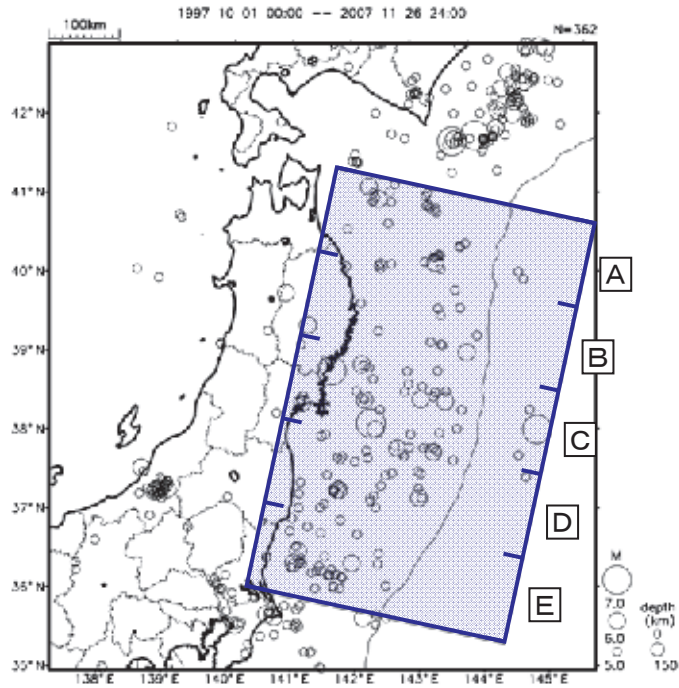
2. 1923 年以降の地震活動の推移

過去のこの領域の活動状況について、気象庁震源カタログを基に調べてみた。以下では $M \geq 5.0$ の地震について解析を行っているが、期間初頭などでは完全に捕捉しきれていない可能性があることに注意が必要である。

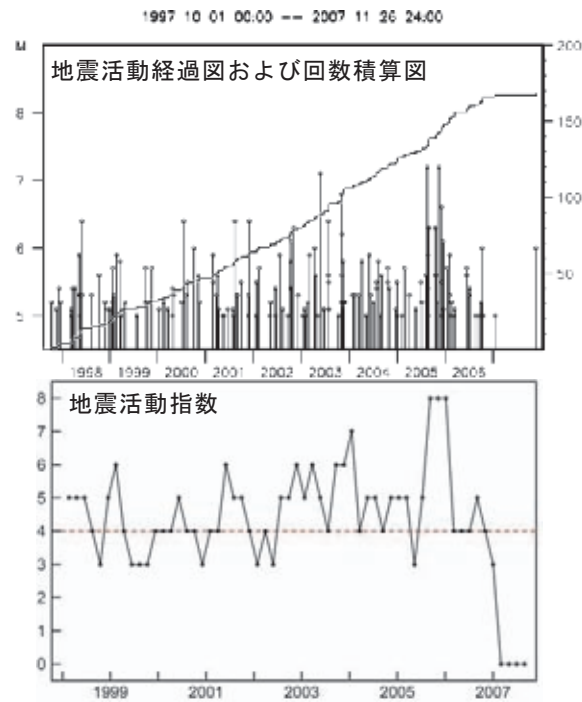
$M \geq 5$ の地震の静穏化は、2007 年 11 月 26 日に福島県沖で $M6.0$ の地震が発生したことで途切れたが、それまでの 214 日間継続したことになる。1923 年 8 月以降、この領域内で今回のように長い期間、 $M5$ 以上の地震が発生しなかったことはない。第 3 図は、前回の地震からの経過時間を時系列表示したものである。今回の静穏化の長さが突出していることがわかる。

第 4 図には 1923 年 8 月以降の地震活動指数と地震活動経過図を示した。過去にも今回と同様に、地震活動指数が 0 となるような静穏化が 5 回発生している。それらは 1957 年頃、1967 年頃、1977 年頃、1988 年頃、1997 年頃と、ほぼ 10 年おきになっている。このうち、1967 年の静穏化の後、1968 年に十勝沖地震（ $M7.9$ ）が、また 1977 年の静穏化の後、1978 年には宮城県沖地震（ $M7.4$ ）が発生している。1988 年の後には 1989 年に三陸沖で $M7.1$ の地震が発生しているが、前述の 2 例に比べて規模は小さい。また 1997 年頃の静穏化の直後には $M7$ クラスの地震は発生しておらず、むしろ 1994 年の三陸はるか沖地震（ $M7.6$ ）後に静穏化したように見える。1957 年頃の静穏化の後にも顕著な地震は発生していない。

（宮岡一樹）

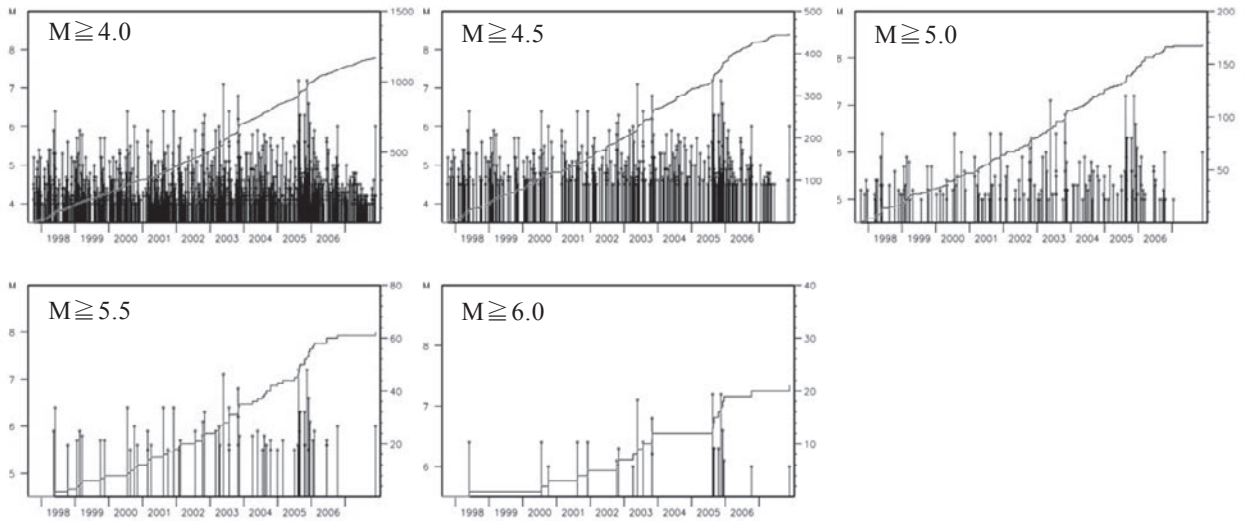


第1図(a) 震央分布図 (1997年10月～2007年11月, $M \geq 5.0$, 深さ0～150km)
 Fig.1 (a) Epicenter distributions (1997.10 - 2007.11, $M \geq 5.0$, depth:0-150km).



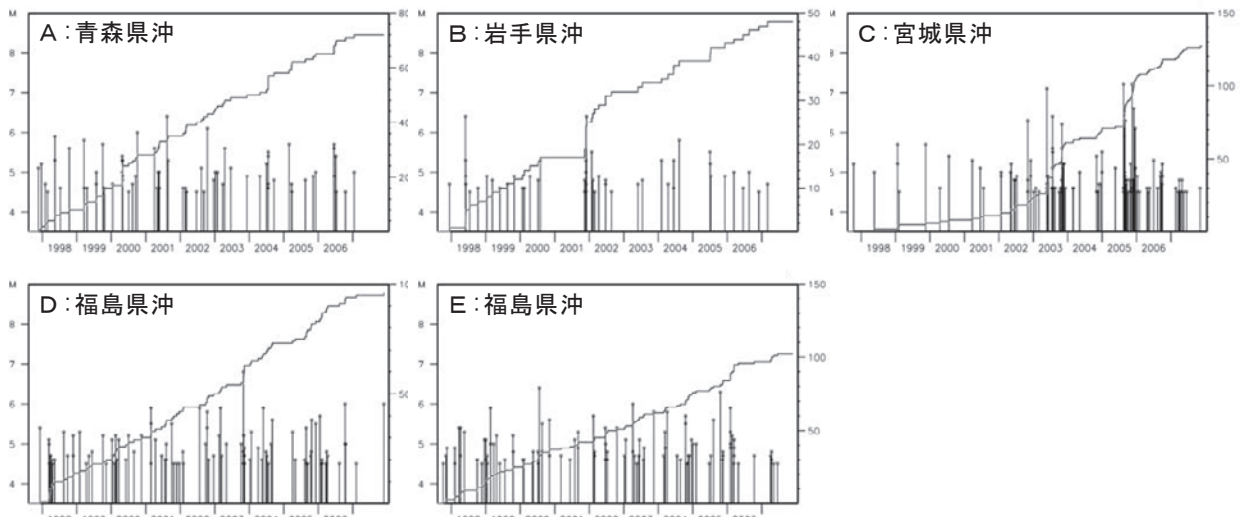
第1図(b) (上) 地震活動経過図,
 (下) 回数積算図と地震活動指数 ($\Delta r = 10\text{km}$, $\Delta t = 10$ 日でデクラスタし, ポアソン過程を仮定した場合の出現確率を0～8の指数で指数化した. 全期間を基準期間とし, 180日間の指数を60日毎に表示).

Fig.1 (b) (Upper) M-T diagram, accumulated number of earthquake.
 (Lower) Index of seismicity (Digits from 0 to 8, transformed from declustered seismic activity (0 means very low seismicity), assuming that the earthquake occurrence follows Poisson process).



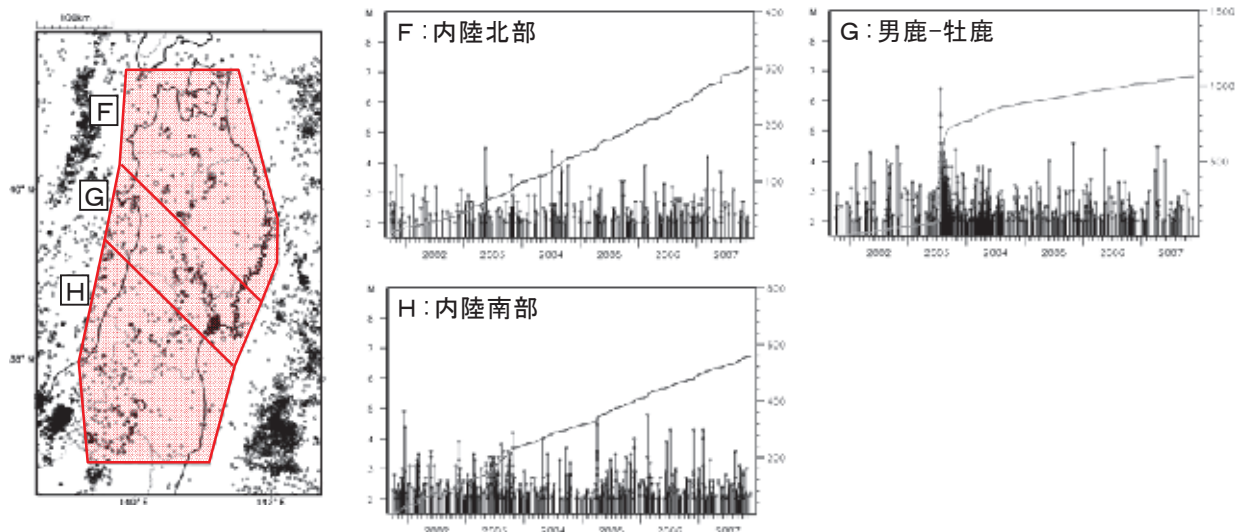
第1図(c) 規模別地震活動経過図

Fig.1(c) M-T diagram and accumulated number of earthquake according to threshold magnitude.

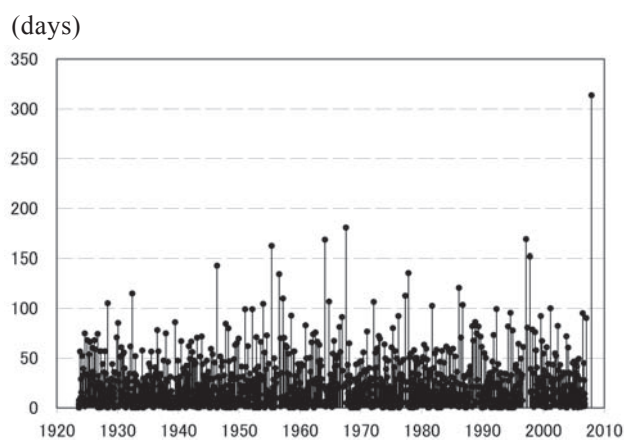


第1図(d) 領域別地震活動経過図 (第1図(a)の領域A~E)

Fig.1(d) M-T diagram and accumulated number of earthquakes in region A-E of Fig.1(a).

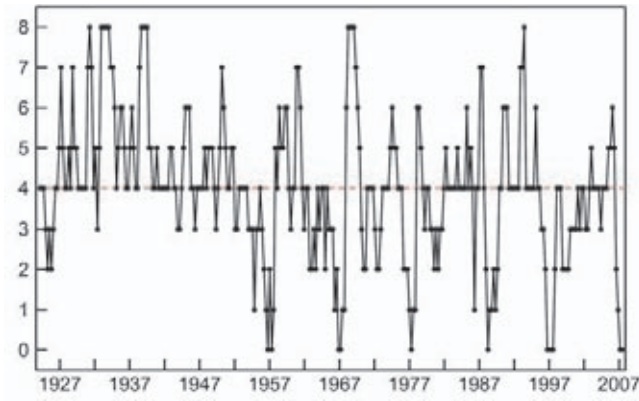


第2図 内陸の活動状況 ($M \geq 2.0$, 深さ 0 ~ 30km)
 Fig.2 Seismic activity in each region of land area ($M \geq 2.0$, depth:0-30km).

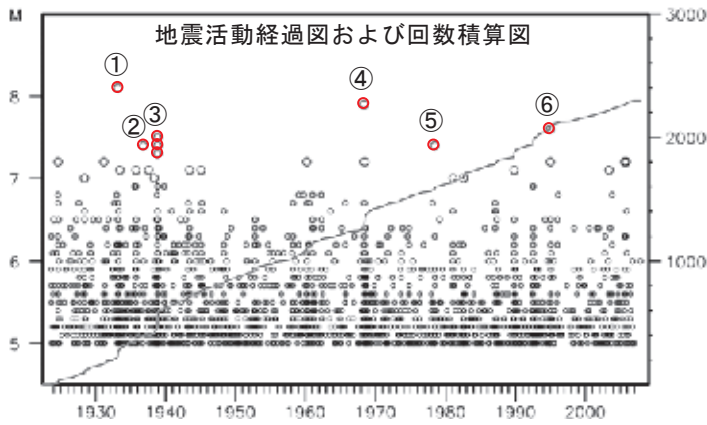


第3図 静穏化期間の長さの時系列表示 ($M \geq 5.0$): 縦軸は1つ前に発生した地震からの経過時間
 Fig.3 Time series of duration of quiescence ($M \geq 5.0$). Vertical axis shows an elapsed time from the last earthquake ($M \geq 5.0$).

1923年8月からの地震活動指数



基準化期間 : 1923/8~2007/11
 指数化単位 : 360日間
 プロット単位 : 100日毎
 デクラスタ : $\Delta r=40\text{km}$, $\Delta t=40$ 日



主な地震のリスト ($M \geq 7.3$, 左図赤丸)

- ① 1933/03/03 昭和三陸地震 ($M8.1$)
- ② 1936/11/03 宮城県沖 ($M7.4$)
- ③ 1938/11/05 福島県沖 ($M7.5, M7.3, M7.4$)
- ④ 1968/05/16 十勝沖地震 ($M7.9$)
- ⑤ 1978/06/12 宮城県沖地震 ($M7.4$)
- ⑥ 1994/12/28 三陸はるか沖地震 ($M7.6$)

第4図 (上) 1923年8月からの地震活動指数 ($M \geq 5.0$, 深さ0~150km),
(下) 地震活動経過図及び回数積算図。

Fig.4 (Upper) Index of seismicity from August, 1923 ($M \geq 5.0$, depth:0-150km).
(Lower) M-T diagram and accumulated number of the earthquakes.